COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 30 DÉCEMBRE 1867.

PRÉSIDENCE DE M. CHEVREUL.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. PARIS fait hommage à l'Académie de la première partie d'un ouvrage qu'il publie et qui a pour titre : *L'Art naval à l'Exposition universelle de Paris en 1867. Description des derniers perfectionnements et inventions maritimes.*

PHYSIQUE. — *Note sur le passage des courants électriques au travers des gaz incandescents; par* M. EDM. BECQUEREL.

« M. E. Bouchotte a observé dernièrement ce fait très-intéressant (1) que l'introduction d'un voltamètre à eau acidulée dans le circuit d'un appareil magnéto-électrique produisant les deux séries de courants alternativement inverses, peut ne donner lieu qu'à la circulation d'un seul groupe de courants, ou du moins peut ne laisser prédominer que les courants d'un même sens. Il suffit, pour obtenir ce résultat, d'employer comme une des électrodes, un fil fin de platine qui plonge légèrement dans l'eau acidulée, de façon à s'entourer d'une gaîne lumineuse, et alors cette électrode est positive et les courants qui correspondent à cette distribution électrique sont seuls appréciables.

(1) Voir *Comptes rendus*, pages 759 et 995 de ce volume.

» Ayant été témoin de ces effets, j'ai pensé qu'il était possible de s'en rendre compte en ayant égard à l'inégale conductibilité électrique des vapeurs et des gaz incandescents suivant la grandeur relative des électrodes et suivant le sens des courants électriques; j'ai montré, en effet, dans un travail publié en 1853 (1) qu'à partir de la température rouge les gaz deviennent conducteurs de l'électricité, et qu'en employant comme électrodes un tube en platine contenant le gaz échauffé et un fil de platine tendu transversalement suivant l'axe du tube, avec l'air, à égalité de tension électrique, la conductibilité est plus grande quand le fil central est positif que lorsqu'il est négatif. La gaîne lumineuse, dans les expériences ci-dessus, étant formée de matières gazeuzes incandescentes sert de conducteur, le liquide ambiant et le fil central formant les deux électrodes. Avec l'eau acidulée, le fil positif doit donner lieu au maximum de conductibilité, puisqu'une série de courants l'emporte complétement sur l'autre.

» Si, comme je le pense, on peut expliquer ainsi ce phénomène, pour rendre compte de ce fait que certains liquides donnent des courants dans lesquels le fil entouré d'une gaîne lumineuse devient négatif, ou bien transmettent simultanément et en égale proportion les deux systèmes de courants induits inverses, il faut donc que les pouvoirs conducteurs et les effets qui ont lieu au passage des électrodes et des matières gazeuzes changent avec la nature des matières gazeifiées.

» M. Bouchotte a vu que la lumière produite quand les courants passent ainsi entre un fil fin de platine ou de fer et des dissolutions salines était plus ou moins vive; avec le chlorure de magnésium, principalement, la lumière est très-blanche et indique une décomposition polaire du sel de magnésium ainsi que la présence de ce composé dans l'étincelle.

» On peut observer facilement les mêmes effets lumineux avec une bobine d'induction ordinaire, en faisant éclater une succession rapide d'étincelles entre un fil de platine positif et une surface liquide contenant un sel aisément décomposable, comme le chlorure de sodium, de potassium, de calcium, de strontium, de cuivre, etc., et alors les étincelles se colorent de façon à faire apparaître les nuances caractéristiques que l'on observe avec les substances salines volatilisées dans les flammes. Cet effet est tellement net, qu'en disposant de petits tubes de 10 à 15 millimètres de diamètre contenant diverses dissolutions aqueuses salines et en excitant à l'aide d'une bobine d'induction une succession très-rapide d'étincelles formant comme

(1) *Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, t. XXXIX, p. 371; 1853.

une espèce d'arc entre la pointe d'un fil positif en platine convenablement isolé du tube de verre et la surface du liquide, on peut, au moyen d'un spectroscope, reconnaître la nature des substances dissoutes.

» Pour faire l'expérience avec facilité, le tube, fermé par le bas, est traversé par un fil de platine qui fait communiquer le liquide remplissant environ la moitié du tube avec une des extrémités du fil induit; le fil de platine, qui pénètre par en haut dans le tube, passe dans l'intérieur d'un tube capillaire et ne dépasse le tube que d'une longueur d'un millimètre environ; son extrémité est placée à quelques millimètres seulement de la surface du liquide. Pour observer ces effets le fil isolé extérieur doit être positif et le liquide négatif, c'est la position qui donne le maximum d'action; si les étincelles passent en sens inverse, une fois le fil décapé, on peut n'observer aucun effet semblable ou du moins on a un effet plus faible. Il est possible que la dissolution subisse une décomposition électro-chimique polaire et qu'à la surface du liquide les matières basiques décomposées viennent colorer les étincelles.

» Ces résultats, donnent un moyen facile de reconnaître par l'analyse optique, autrement qu'à l'aide des flammes ordinaires, la nature de certaines matières salines renfermées dans des dissolutions conductrices de l'électricité. »

ASTRONOMIE. — *Remarques au sujet de la Note insérée dans le dernier* Compte rendu, *sous le titre :* « L'Observatoire impérial de Paris, sa situation et son avenir »; *par* **M. Yvon Villarceau.**

« Dans cette Note, à laquelle je ne puis me dispenser de répondre, on a divisé les travaux astronomiques en trois classes : « la première, de beau-
» coup la plus nombreuse, comprenant les questions qui pourront par-
» faitement bien continuer d'être traitées dans l'établissement actuel; la
» seconde renfermant les travaux qui réclament pour leur exécution une
» station plus méridionale; la troisième limitée à deux ou trois questions
» spéciales à la géographie et à la physique de Paris. »

» Sans nous astreindre à suivre tout d'abord cette classification, passons en revue les divers travaux d'observation qui doivent et peuvent être faits dans un grand établissement astronomique, tel qu'il convient à la France d'en posséder un, tel qu'est le magnifique Observatoire de Poulkova, établi à 4 lieues de Saint-Pétersbourg. Ces travaux comprennent : la détermination directe des positions des étoiles dites *fondamentales,* aux-

quelles se rattachent celles des autres astres, les observations du Soleil, des planètes, des comètes et des nébuleuses, les mesures micrométriques des étoiles multiples et des diamètres des planètes, la recherche si délicate des parallaxes, la vérification ou la correction des constantes de la réfraction, de l'aberration et de la nutation, les observations nécessaires à la formation ou à l'extension des catalogues d'étoiles, enfin les observations non moins importantes d'astronomie physique. Tous ces travaux s'exécutent, avec un succès non égalé jusqu'ici, dans l'observatoire de Poulkova, et leur concentration dans le même établissement a permis d'y former complétement à la pratique des observations astronomiques, une génération d'astronomes qui continuent dignement la tradition de l'illustre fondateur de cet observatoire, W. Struve. A quelle condition ce résultat a-t-il pu être obtenu? Il a fallu simplement prendre le parti de fonder le nouvel observatoire hors de l'enceinte de la ville et sur l'une des collines que l'on rencontre dans son voisinage.

» De tous les travaux qui viennent d'être énumérés, les seuls qui puissent encore continuer à être exécutés à l'Observatoire de Paris et qui forment la première classe, se réduisent aux observations des planètes et des comètes douées d'un certain éclat et des étoiles à cataloguer. L'Observatoire de Paris, ainsi restreint, prend le rang d'un observatoire de deuxième ou même de troisième ordre; car les localités où s'établissent les observatoires du second ordre sont généralement choisies de manière à échapper aux inconvénients multiples que présente l'installation au sein d'une grande capitale : fumée des usines, vapeurs illuminées ou non, bruit, poussière, trépidation du sol, voisinage des maisons, etc.

» Dans la deuxième classe, où figurent, d'après la Note sus-mentionnée, « les travaux qui réclameraient pour leur exécution une station plus méri- » dionale », il faudrait dès lors ranger la détermination directe des fondamentales, les observations des planètes et comètes trop faibles pour être observées à Paris, celles des nébuleuses, les mesures micrométriques des étoiles doubles et des diamètres des planètes, la recherche des parallaxes, la vérification ou la correction des constantes de la réfraction, de l'aberration et de la nutation, les observations des étoiles faibles et les travaux d'astronomie physique. Si une telle concentration s'effectuait dans la succursale actuelle de l'Observatoire de Paris, cette succursale ne prendrait-elle donc pas la place de l'établissement principal! On paraît vouloir éviter cet inconvénient en dispersant le matériel astronomique et les observateurs à Montpellier, à Bordeaux, à Toulouse, etc., où l'on compte voir s'établir des obser-

vatoires que l'on parviendrait à annexer à l'Observatoire de Paris, comme on l'a déjà pratiqué à l'égard de celui de Marseille. Dans ce système, l'Observatoire actuel serait constitué en une sorte de Ministère de l'Astronomie, dont les bureaux occuperaient le bâtiment central et où le travail astronomique le plus utile se réduirait véritablement à celui des calculs.

» Je ne veux pas examiner, pour l'instant, les nombreux inconvénients du système des annexions en matière d'observatoires astronomiques : chacun saisira aisément les plus graves d'entre eux.

» La troisième classe se trouverait « limitée à deux ou trois questions spé» ciales à la géographie et à la physique de Paris ». D'après cet énoncé, il est difficile de deviner sur quoi peuvent porter ces questions; mais on trouve plus loin, que cette classe ne comprend, « à vrai dire », qu'une seule opération, celle de la mesure de la latitude, dont les déterminations, suivant l'auteur de la Note, « pourraient être incertaines de quelques *dixièmes de* « *seconde* »; tandis que, selon moi, l'incertitude atteint $0'',7$. Or une telle incertitude est, de nos jours, inacceptable quand il s'agit du principal observatoire d'une grande nation.

» Je n'éprouve pas le besoin de répondre au singulier reproche qui m'est adressé, celui de vouloir entraîner en plaine, tout un grand observatoire, dans le seul but de déterminer plus exactement la latitude de Paris.

» Si je propose la fondation d'un grand établissement astronomique, c'est qu'une longue expérience et de nombreuses méditations m'ont convaincu de l'impossibilité d'accomplir, dans l'Observatoire actuel, les travaux qui font la gloire d'un observatoire de premier ordre. En provoquant un déplacement de « quelques kilomètres », j'ai eu en vue, non de trouver un climat un peu meilleur, mais d'échapper aux difficultés inhérentes à l'établissement actuel. J'ai déjà fait remarquer que le climat de Paris n'est pas inférieur à celui des principales villes de Russie, d'Angleterre et d'Allemagne, et qu'il permet d'atteindre une haute précision; je dois faire remarquer, en outre, qu'en s'établissant à un niveau plus élevé de 100 mètres que celui de l'Observatoire de Paris, on échapperait à l'influence pernicieuse des basses régions de l'atmosphère. Si le climat de Paris se trouvait être le plus favorable que l'on pût imaginer, il n'en serait pas moins nécessaire de provoquer la translation de l'Observatoire hors de l'enceinte d'une ville si considérable.

» Les opinions que je viens d'exprimer ne me sont pas exclusivement personnelles; mes collègues de l'Observatoire les partagent.

» Il me reste à repousser une assez grave imputation, celle d'avoir tenu un trop faible compte des respects dus aux souvenirs de nos devanciers. J'avais pensé la prévenir en invoquant des précédents; il paraît que je n'y ai point réussi. Mais je dois avouer que j'ai été encouragé dans mes propositions par la lecture des phrases suivantes, que l'on trouve dans les *Annales de l'Observatoire impérial :* « Si la Commission ne demande pas la translation » de l'Observatoire, c'est qu'elle espère, etc.; elle fait remarquer que » l'ABANDON DU GRAND BATIMENT CENTRAL, si improprement appelé *l'Ob-* » *servatoire,* NE CAUSERAIT AUCUN REGRET AUX AMIS DE L'ASTRONOMIE. L'IMA- » GINATION DU PULLIC A BEAU Y VOIR LE SANCTUAIRE DE LA SCIENCE, LA VÉRITÉ » EST QU'ON N'Y A JAMAIS FAIT D'OBSERVATIONS SUIVIES ». On lit encore, dans une communication sur le même sujet, faite à l'Académie, séance du 11 novembre dernier : « Dominique Cassini, appelé d'Italie, dirigea les obser- » vations vers les recherches physiques, et les dispositions du bâtiment » furent telles, qu'il n'a jamais servi et ne pourra servir à abriter un in- » strument de précision. On sait les véhéments reproches adressés à Cas- » sini, par notre illustre confrère M. Biot, qui allait jusqu'à déclarer en » toute occasion, que LA VENUE DE CASSINI EN FRANCE AVAIT ÉTÉ UNE » CALAMITÉ POUR L'ASTRONOMIE DE NOTRE PAYS... ». En présence d'un tel jugement, le respect dû aux souvenirs pourrait-il donc remonter au delà de quatre-vingts ans? On lit plus loin : « Cassini proposa de RASER » L'ÉTAGE SUPÉRIEUR, dont l'élévation est plus nuisible qu'utile ». Enfin la Note insérée dans le dernier *Compte rendu* contient ce passage : « On » gagnerait beaucoup à cet égard, si l'on croyait pouvoir DÉRASER L'ÉTAGE » SUPÉRIEUR, ainsi que l'avait proposé Cassini dès 1786 ».

» Passant sur toutes les insinuations étrangères à la partie scientifique du sujet qui nous occupe, je vais maintenant demander à l'Académie la permission de lui communiquer une Note faisant suite au Mémoire que j'ai lu dans la dernière séance. »

ASTRONOMIE. — *De la nécessité de joindre une succursale à l'Observatoire de Paris*; *par* **M. YVON VILLARCEAU.**

« L'établissement d'une succursale de l'Observatoire de Paris, dans les conditions qui vont être définies, me paraît offrir l'occasion de faire faire un grand pas à l'Astronomie de précision. C'est ce qui résultera, je l'espère, des considérations suivantes.

» Dans mon précédent Mémoire, j'ai montré que de nouvelles tenta-

tives pour perfectionner les instruments astronomiques seraient à peu près sans objet, tant qu'on négligera la considération des influences locales. Imaginons que l'on établisse des instruments méridiens les plus perfectionnés, dans la localité jugée la plus favorable, et que des observateurs très-exercés y fassent l'application des meilleures méthodes pour la détermination des positions des étoiles dites *fondamentales;* on peut être certain à l'avance, que les résultats obtenus dans ces conditions seront d'une précision supérieure à celle que l'on peut atteindre à l'Observatoire de Paris, cet Observatoire ne possédant pas les instruments méridiens les plus perfectionnés et se trouvant établi dans des conditions locales défavorables. Une exactitude donnée ne s'y obtiendrait qu'au prix d'un bien plus grand nombre d'observations.

» Mais, quand on aura ainsi obtenu la précision requise, ou même atteint la limite de précision résultant de l'impossibilité d'échapper complétement aux influences atmosphériques, sera-t-on également certain d'avoir utilisé toute la précision des instruments et des méthodes? Cela est tout au moins douteux. En effet, bien que la partie accidentelle des erreurs dues aux influences locales s'élimine de la moyenne d'un grand nombre d'observations, il faut cependant reconnaître que cette moyenne devra conserver des traces des influences prédominantes : l'accord dans les moyennes partielles de plusieurs années d'observations, s'il existe, prouvera simplement que la cause prédominante a agi avec la même efficacité. Comment donc s'assurer du degré de précision obtenu? Je n'aperçois d'autre solution de ce problème, que celle qui consiste à faire exécuter le même genre d'observations, dans une autre localité aussi différente que possible de la première, au point de vue des circonstances atmosphériques et locales. La précision des instruments, des méthodes, et l'exactitude des observateurs devraient être égales des deux côtés. On sent qu'un pareil but ne saurait être atteint par la comparaison des observations faites dans deux observatoires indépendants l'un de l'autre. Que de difficultés n'aurait-on pas à vaincre s'il fallait décider un autre observatoire à abandonner le cours de ses travaux, pour entrer dans une nouvelle voie de recherches!

» Si l'on accepte ce nouveau point de vue, on trouvera que la succursale créée à Marseille ne doit pas seulement servir à l'établissement des grands appareils astronomiques qui ne pourraient fonctionner utilement à Paris, mais qu'il faut encore que Paris et sa succursale soient dotés d'un système d'instruments méridiens perfectionnés et destinés à fonctionner ensemble, dans les meilleures conditions locales possibles; ce qui implique,

dans ma conviction, la nécessité du transfert de l'Observatoire hors de Paris.

» Tel paraît être le seul moyen de résoudre les difficultés qui s'opposent aujourd'hui aux progrès de l'Astronomie de précision. Que plusieurs couples d'établissements astronomiques soient semblablement installés chez nos voisins, qu'ils soient institués sur des bases différentes, en ce qui concerne les instruments, et l'on reconnaîtra si les observations conservent, ou non, quelques traces d'erreurs systématiques que l'on aurait négligées. Alors, sans doute, on pourra atteindre le degré de précision que la condition d'observer au travers de l'atmosphère, et par des températures incessamment variables, ne permettra jamais de dépasser. Tout nous autorise à penser qu'en appliquant, dès à présent, les méthodes connues d'investigation, ce résultat serait bien près d'être obtenu. Essayons d'en caractériser l'importance.

» Les astronomes savent que dans la plupart des recherches de mécanique céleste ou, tout au moins, d'astronomie stellaire, on néglige d'avoir égard aux observations antérieures à l'époque de Bradley ; c'est qu'en effet, le défaut de précision de ces observations n'est pas compensé par la grandeur du temps qui nous en sépare. Par la même raison, les observations de Bradley seront abandonnées à leur tour, dès que les astronomes seront en possession d'observations tellement précises, que l'infériorité relative des observations de Bradley ne soit plus rachetée par leur ancienneté. Est-ce à dire que toutes les anciennes observations soient successivement destinées à ne plus servir de base aux calculs astronomiques? Évidemment non ; car dès l'instant où la limite de précision sera atteinte, toutes les observations qui jouiront de cette précision seront appelées à contribuer indéfiniment aux progrès des théories astronomiques.

» L'époque où ces importants résultats seront acquis à la science est peut-être encore éloignée; mais l'établissement de succursales telles que je viens de les définir paraît offrir la voie la plus rapide de les réaliser. »

M. Delaunay lit la Note suivante :

« Lundi dernier, après avoir donné lecture d'une Note très-courte (*voir ci-dessus, p. 1082*), j'ai ajouté quelques explications verbales, en déclarant que je ne les insérerais pas au *Compte rendu*. J'ai parlé notamment de la découverte de la 91e petite planète. Rappelant la Note par laquelle

M. Le Verrier a annoncé cette découverte à l'Académie (séance du 5 novembre 1866) j'ai dit : « Qui n'eût cru, d'après cette Note, que la planète avait été découverte par M. Stéphan? Et cependant il n'en est rien ; elle a été trouvée par un jeune observateur dont M. Le Verrier n'a pas voulu nous faire connaître le nom. »

» Cette assertion a causé une stupéfaction générale, et a été accueillie par des marques visibles d'incrédulité.

» M. Le Verrier, loin de démentir le fait, a eu la prétention de le justifier à l'aide d'une théorie étrange qu'il n'a pas craint de livrer à la publicité en ces termes :

« M. Delaunay, qui tient absolument à ne pas laisser chômer la discus-
» sion, introduit une nouvelle plainte fondée sur ce que, dans une récente
» occasion, M. Le Verrier n'aurait pas nommé la personne qui, dans notre
» succursale de Marseille, a rencontré la 91e petite planète. On a dit très-
» nettement, au sujet de la 89e, qu'elle avait été trouvée par M. Stéphan,
» notre savant et zélé collaborateur, placé à la tête des travaux de la suc-
» cursale. C'est par un parti très-arrêté qu'on en a agi autrement au sujet
» de la 91e. La recherche des petites planètes et des comètes a été, en
» effet, organisée à l'Observatoire de Marseille de telle manière que des
» personnes n'ayant aucune connaissance en astronomie peuvent y être
» employées. Ces personnes ont droit à un traitement proportionné à leur
» zèle, et ce serait leur rendre un mauvais service à elles-mêmes que de
» les poser en face du public comme étant des astronomes. Il est de notre
» devoir de ne reconnaître comme tels que ceux qui ont une instruction
» suffisante et qui savent marcher seuls. »

» Ainsi M. Le Verrier nous apprend qu'il emploie à Marseille, pour les observations, des jeunes gens n'ayant aucune connaissance en astronomie ; que ces jeunes observateurs ne peuvent même pas aspirer au titre d'astronomes. Leur rôle, qui consiste à faire des découvertes dans le ciel pour le compte de l'Observatoire, rappelle le fameux *sic vos non vobis* du poëte.

» La doctrine exposée par M. Le Verrier dans cette circonstance est véritablement une énormité. J'affirme qu'on ne trouverait pas dans le monde entier un seul directeur d'observatoire qui consentît à se compromettre au point de lui donner son approbation. Si j'ai pris la parole aujourd'hui, ce n'est pas pour perpétuer la discussion, comme paraît le croire M. Le Verrier, mais c'est pour qu'on ne s'imagine pas à l'étranger qu'il ne s'est élevé au sein de notre Académie aucune protestation contre la façon dont le

Directeur de notre premier établissement astronomique entend faire prospérer la science. »

« **M. Le Verrier**, venu d'assez bonne heure à la séance, regrette qu'on n'ait pas pu l'attendre pour reprendre les questions en discussion, puisqu'on jugeait opportun de le faire (1). Il ne connaît que la fin du discours de M. Delaunay, et ne voit pas dans l'exagération des mots et des phrases une raison de répondre de nouveau à des arguments déjà réfutés. On maintient le droit, pour le Directeur d'un observatoire, d'appliquer à la révision ordinaire des parties du ciel de simples employés. M. Delaunay donne d'ailleurs l'exemple en appelant à son secours, pour la théorie de la Lune, d'honorables géomètres dont il ne nous a pas encore dit les noms.

» Du reste, le débat s'agrandit, et, d'un autre côté, on propose de supprimer, non plus le Directeur, mais l'Observatoire lui-même, de le raser et d'en vendre l'emplacement à tant le mètre! Cela produira des millions!

» L'Académie n'approuverait pas sans doute que je désertasse cette seconde partie du débat, la seule importante, et que je fisse défaut à la défense du grand établissement national fondé en même temps que l'Académie, et par Elle, il y a juste deux siècles. On m'excusera donc de reprendre la parole autant qu'il sera nécessaire. Nous regretterions seulement que cette seconde discussion, entièrement impersonnelle, ne conservât pas son caractère purement scientifique. Afin de le lui garder autant qu'il est en nous, nous ne considérerons que la nature des arguments qui pourront venir de divers points, et nous y répondrons sans nous occuper de leurs auteurs. Nous serions heureux que nos contradicteurs voulussent bien en user de même à notre égard.

» Nous avons, dans la séance du 23 décembre (*Comptes rendus*, p. 1073), fait connaître notre opinion au sujet de la question soulevée. Nous ne voulons pas de la destruction de l'Observatoire de Paris; il est possible d'y conserver avec avantage la plus grande partie de nos entreprises, et c'est dans le Midi, dans l'établissement créé à cet effet, qu'il faut effectuer les recherches réclamant un ciel plus pur. Nous avons donné nos raisons avec un développement suffisant, et nous n'avons quant à présent qu'à répondre

---

(1) C'est même seulement le lendemain de la séance qu'un confrère a appris à M. Le Verrier qu'on était aussi revenu sur la question du transport de l'Observatoire, mais sans pouvoir lui dire en quoi. On ne s'étonnera donc pas s'il n'a pu répondre aux nouveaux points qu'on avait pu toucher, puisqu'il les ignore.

à quelques objections que nous rencontrons dans le même numéro 26 du *Compte rendu*.

» 1° On assure (p. 1060) que « dans la communication qu'il a faite à » l'Académie, séance du 11 novembre 1867, M. Le Verrier a présenté la » question du déplacement de notre principal établissement astronomique, » comme résultant d'incompatibilités entre les exigences des travaux de » l'Observatoire et les projets de la ville de Paris. » Or, comme le 23 décembre suivant nous avons combattu l'idée du transfert de l'Observatoire, on se donnerait ainsi la satisfaction de nous mettre en contradiction avec nous-même.

» L'assertion est inexacte et la contradiction n'existe pas. Il n'y a pas, en effet, dans l'article du 11 novembre un seul mot qui puisse laisser croire que je voulusse du transfert. Loin de là, je termine cet article comme il suit : « Nous nous sommes occupé des moyens de tirer parti de la situation » nouvelle, de manière que l'Astronomie n'ait pas à en souffrir. Nous croyons » y être parvenu. » C'eût été, on en conviendra, un singulier moyen de tirer parti d'un établissement que de le détruire. Au reste, l'auteur de cet argument inexact et personnel connaissait parfaitement nos intentions.

» 2° On assure qu'il serait impossible de déterminer la latitude à l'Observatoire de Paris, qu'on la trouve sans doute trop faible d'un *quart* de seconde en janvier et trop forte de la même quantité en juillet. Et l'on présente à l'appui de cette opinion un relevé que M. Le Verrier, à la requête de l'auteur de l'objection, aurait fait préparer mois par mois des 900 valeurs de la latitude obtenues au Cercle de Gambey pendant six années.

» Il y a là plus d'une erreur.

» Le relevé dont il s'agit a été fait lorsqu'on a calculé la latitude résultant des observations de six années, et sur une demande adressée par le dépôt de la Marine. Je voulus savoir si la saison exerçait une influence sur la valeur déterminée pour la latitude. Un examen préliminaire, incomplet, suffit pour montrer que la saison n'avait aucune influence sérieuse, et il fut dès lors mis de côté.

» C'est cette pièce qui, plusieurs années après, a été communiquée à l'auteur de l'objection sur sa demande, pièce bonne pour le but que nous nous nous étions proposé, mais insuffisante pour toute autre conclusion. Nous ne l'avons pas publiée, et nous devons regretter qu'on en ait fait cet usage sans notre assentiment, puisqu'on nous a ôté ainsi l'occasion de prévenir que cette étude aurait eu besoin d'être complétée avant d'être présentée à l'Académie.

» Admettons au reste, si on le veut, cette différence d'un quart de seconde sur la latitude mesurée en janvier. Il faut qu'on sache que ce *quart de seconde* n'est pas, sur la circonférence du Cercle de Gambey, la *huit-centième* partie d'un millimètre, qu'il représente moins de *huit* mètres sur la surface de la Terre, et qu'à ce point on atteint aux dernières limites d'exactitude dont on puisse répondre. Dans la construction du Cercle, dans la variation de la ligne de collimation avec la température, dans la variation des flexions, dans la disposition de la salle méridienne, dans les erreurs des catalogues, on peut trouver l'explication de différences aussi minimes sans avoir à faire peser cette *terrible* accusation sur la situation topographique de l'Observatoire.

» 3° On ajoute, du reste (p. 1068), « qu'on n'obtiendra la vraie latitude
» de l'Observatoire de Paris qu'en s'installant successivement à quelque
» distance de la ville, dans deux ou trois localités. »

» Mais s'il en était ainsi, il est bien clair qu'une fois le nouvel Observatoire construit, il faudrait encore s'en aller dans deux ou trois autres localités pour en déterminer la latitude, et dès lors pourquoi ne pas le faire de suite pour l'Observatoire de Paris même?

» Nous le laisserons faire si on le désire, et nous déclarons qu'on est, en ce qui nous concerne, parfaitement libre d'entreprendre de suite cette opération, afin de profiter de l'hiver pour en varier les conditions. Mais nous ne la prescrirons pas, attendu que son utilité nous paraît douteuse, et que nous ne nous engagerions pas à substituer le résultat ainsi obtenu à la latitude aujourd'hui bien déterminée.

» 4° La comète de 1861, dit-on, a été observée à Athènes lorsque déjà la faiblesse de sa lumière ne permettait pas de la voir à Paris (p. 1069).

» Aucun exemple ne pouvait être mieux choisi pour montrer tout le contraire de ce que l'auteur de l'objection veut établir. Les observations de la comète ont été interrompues par le mauvais temps et non par l'éclat de l'atmosphère.

» La comète de 1861 a été suivie avec le plus grand soin depuis le mois de juillet jusqu'à la fin de décembre par M. Lœvy et par moi. Nous en avons encore fait chacun six observations en décembre. Déjà nous mentionnons en ce mois que l'état presque toujours défavorable du ciel a rendu l'observation très-difficile, et plus tard il l'a rendue tout à fait impossible, comme on va le voir.

» L'observation ne pouvait avoir lieu, chaque jour, qu'après le coucher du Soleil, vers 6 heures du soir. Nos observations météorologiques nous

font connaître quel a été à cette heure, à partir du 28 décembre 1861, jour de la dernière observation de la comète, l'état du ciel. Le voici :

			Ciel à 6 heures du soir.
1861	Déc.	29	Couvert.
		30	Très-vaporeux.
		31	Couvert.
1862	Janv.	1	Couvert.
		2	Couvert.
		3	Beau, vapeurs. (A 9 heures, le ciel est très-nuageux.)
		4	Couvert.
		5	Couvert.
		6	Couvert.
		7	Couvert.
		8	Couvert.
		9	Couvert.
		10	Couvert.
		11	Couvert.
		Etc.	

» Ainsi donc l'observation de la comète a été abandonnée, parce que le ciel était couvert ou vaporeux. On sait qu'on n'observe pas une comète faible par un temps brumeux.

» Il est très-vrai qu'on a revu ultérieurement la comète à Athènes, ville plus méridionale que Paris, et où le ciel est d'une beauté exceptionnelle. Ce fait a été pour nous un enseignement; nous avons compris qu'il fallait faire observer les comètes, à la fin de leur apparition, ailleurs qu'à Paris. Mais nous n'aurions pas atteint notre but en nous en allant en *villégiature* à Fontenay-aux-Roses.

» Quand on se rend à Marseille par l'express, on voit la transparence du ciel s'accroître à mesure qu'on progresse vers le Midi, et à mesure aussi augmente l'éclat des étoiles. Marseille est plus méridional que Paris de 6 degrés, et Athènes est encore plus méridional que Marseille de 5 autres degrés. Si l'on veut observer les comètes plus avant dans les profondeurs du ciel, c'est dans le midi de la France qu'il faut aller. Or, c'est ce qui a été réalisé quand on a organisé à Marseille un Observatoire où l'on a établi le télescope le plus puissant. Les intérêts de l'Astronomie française ont été bien sauvegardés.

» 5° On aurait prédit (p. 1069) qu'on ne découvrirait plus de comètes télescopiques à l'Observatoire de Paris, prévision, dit-on, réalisée jusqu'ici.

» De telles prévisions sont vraiment trop faciles pour celui qui sait qu'on

ne cherche pas de comètes à l'Observatoire de Paris, et qu'on n'y en doit pas chercher, non plus qu'à Greenwich.

» La venue des comètes est surveillée avec un très-grand soin dans diverses contrées, et la découverte appartiendra toujours à ceux qui, après une suite de mauvais jours, auront les premiers l'éclaircie du ciel. Or, ce ne sont pas nos régions de l'ouest qui jouissent de cette faveur, et voilà pourquoi les fonctionnaires qui seraient chez nous employés à la recherche des comètes perdraient leur temps à Paris et le perdraient tout aussi bien à Fontenay. Nous avons organisé la recherche des comètes là où elle était possible, c'est-à-dire à Marseille, où on en a déjà découvert une. Nous demandons instamment qu'on ne vienne pas mettre le trouble dans cette bonne organisation fondée sur la division du travail, en raison des lieux et des aptitudes individuelles.

» 6° Les terrains de l'Observatoire actuel, dit-on, sont estimés valoir 4 à 5 millions. On les vendra soit à la Ville, soit aux particuliers.... Avec le prix on construira entre autres à Fontenay des logements pour les observateurs et les calculateurs en titre... (une maison par personne, tel serait le projet, assure-t-on d'une autre part).

» Nous avons protesté, nous protestons de nouveau contre ce vandalisme, sans nier que cet *établissement de petites maisons* de campagne n'ait dû rallier plus d'un suffrage.

» Si l'on veut bien rapprocher ces réponses de l'article inséré par nous dans le numéro précédent, p. 1073, on verra que nous avons réfuté tous les arguments apportés jusqu'ici. Nous continuerons dans le prochain numéro, s'il y a lieu, à l'égard des arguments de même nature qui pourraient se trouver dans le numéro actuel, arguments que nous ne connaissons pas en ce moment et contre lesquels ce qui précède permet de se mettre en garde. »

« **M. Yvon Villarceau** demande à l'Académie la permission de remettre sa réponse à l'époque où M. Le Verrier aura formulé les objections que pourra lui suggérer le Mémoire lu dans la séance de ce jour. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Sur le tremblement de terre du 18 novembre 1867 aux Antilles; par* **M. Ch. Sainte-Claire Deville.**

« M. Ch. Sainte-Claire Deville désire ajouter aux renseignements qui ont été donnés sur ce phénomène par M. Le Verrier, dans la séance du 16 décembre dernier, quelques détails aux extraits de pièces imprimées ou manuscrites de sa correspondance.

» La Lettre de M. Gaillard, citée par M. Le Verrier, ne s'appliquait qu'à la Pointe-à-Pître. D'après ce document, la secousse, quoique faible, aurait duré *deux minutes au moins*. Cette longueur, relativement considérable, du phénomène (le grand tremblement de terre du 8 février 1843, qui a détruit la Pointe-à-Pître de fond en comble, n'a duré que 105 secondes) ne semble pas confirmée par les autres documents venus de la Guadeloupe.

» Le journal *le Commercial*, de la Pointe-à-Pître, dit simplement : « Nous » avons ressenti, à la Pointe-à-Pître, une ou même, dit-on, deux secousses » de tremblement de terre. »

» Voici l'extrait de deux correspondances de la Basse-Terre :

« Nous avons eu ici un phénomène très-singulier. Vers 3 heures de » l'après-midi, la mer s'est tout à coup retirée à une assez grande distance, » et, après un certain temps, elle a repris son niveau. La population a été » très-effrayée; mais il n'y a eu aucun mal..... Quelques personnes pré- » tendent avoir senti une secousse assez violente. »

. . . .

« Un phénomène extraordinaire s'est produit hier sur notre rade. La mer » s'est enflée sans aucun signe extérieur : pas de lames, pas de ressac. Son » niveau s'est élevé environ d'un mètre dans l'espace de cinq minutes, et » a fait flotter plusieurs canots halés sur le rivage. Son niveau s'est ensuite » abaissé pendant à peu près le même temps, et la mer s'est retirée de » huit à dix mètres au delà de sa limite ordinaire, laissant découverts des » espaces qui sont toujours submergés. Le même phénomène s'est reproduit » une seconde fois dans les mêmes conditions, et tout a repris sa place » accoutumée..... J'ai assisté à ce spectacle, j'en ai saisi toutes les phases, » et j'estime que la différence des niveaux extrêmes n'a pas été moindre de » deux mètres..... Quelques personnes en ville assurent avoir ressenti un » tremblement de terre à peu près à la même heure. »

» Dans le port de la Pointe-à-Pître, le déplacement relatif de la mer et de la côte a été encore moindre, puisque, d'après M. Gaillard, « c'est à » peine si un faible gonflement s'y est fait sentir. »

» Il en a été tout autrement dans le nord de l'île. Un habitant de Sainte-Rose (M. Gibault) écrit : « Aujourd'hui, vers 3 heures de l'après- » midi (plus exactement à $3^h\,18^m$, d'après M. Gaillard), la mer s'est subi- » tement retirée à plus d'une centaine de mètres du littoral; ce retrait fut » précédé de légères oscillations de tremblement de terre, *dont la durée* » *peut être estimée à cinq ou six secondes*. Puis, soudain, une première lame,

» d'au moins 60 pieds d'élévation, se levant au nord à 3 milles à peu
» près au large, a roulé violemment vers la terre, où elle est venue se
» briser, immergeant tout le littoral et inondant les maisons qui s'y
» trouvent placées. Embarcations tirées à terre, filets, bois, matériaux, etc.,
» tout partit alors en dérive.... Une seconde et une troisième de ces
» énormes lames, roulant du nord au sud, suivirent, à de courts inter-
» valles, la première, renversant tout sur leur passage. »

» De Deshaies, placé aussi dans le nord de l'île, on écrit : « Grand
» désastre! La mer a ravagé et enfoncé presque toutes les maisons du
» bourg...; il n'est plus possible d'avoir du pain : les habitants sont
» réfugiés dans l'église. »

» Les petites îles des Saintes, situées au sud de la Guadeloupe, ont aussi éprouvé avec une certaine violence ce déplacement de la mer, ainsi qu'il résulte de la Lettre de M. Gaillard à M. Le Verrier, et comme l'atteste l'extrait suivant d'une correspondance. « Toute la partie du Fond-
» du-Curé a été submergée; l'eau a envahi les maisons à une hauteur
» d'un mètre et les habitants se sont enfuis devant cette marée montante. »
Il n'y est pas fait mention du tremblement de terre.

» Bien que ces extraits, ajoute M. Ch. Sainte-Claire Deville, n'aient peut-être pas un caractère exclusivement scientifique et présentent quelque vague, on en peut certainement conclure que, dans le groupe des îles de la Guadeloupe, le phénomène capital a été, le 18 novembre dernier, le changement relatif de niveau des terres et de la mer, et que l'ébranlement du sol a été très-faible. Il en avait été tout autrement lors du tremblement de terre du 8 février 1843, qui n'a pas laissé à la Pointe-à-Pître une seule maison debout. Le sol avait, pendant 105 secondes, subi des mouvements très-violents d'oscillation et de trépidation : mais la mer, tout en subissant et transmettant la secousse (1), avait à peine paru se mouvoir par rapport à la côte.

---

(1) On me permettra de citer ici quelques lignes du Mémoire que j'ai publié, en 1843, à la Basse-Terre, sous l'impression toute récente de l'événement : « La mer a subi et transmis
» avec assez de violence le mouvement imprimé au sol. Les personnes qui étaient en rade
» ou à proximité de terre l'ont toutes ressenti et ont comparé l'impression produite à
» celle qu'on éprouve lorsqu'un navire touche. On cite même une goëlette qui, se trouvant
» à peu de distance, sous le vent de la Guadeloupe, aurait, dit-on, été choquée assez forte-
» ment pour avoir fait de légères avaries.

» Néanmoins, le mouvement de la mer sur les côtes a été, en somme, assez faible, même
» à la Pointe-à-Pître. L'eau a envahi à peine de quelques pas les quais de la ville, qui étaient

» Le tremblement de terre du 18 novembre dernier a, comme on sait, été extrêmement violent dans les îles Sous-le-Vent, à partir des îles Vierges, et dans toutes les grandes Antilles. Voici un extrait d'une Lettre écrite de Saint-Thomas par un des notables négociants de l'île, M. Laferrière, en date du 21 novembre :

« Le 18, à 3 heures de l'après-midi, un violent tremblement de terre » menaçait de nous engloutir et venait achever l'œuvre de destruction » commencée le 29 octobre (jour de l'épouvantable ouragan qui a fait tant » de ruines aux Antilles). Nous n'avons eu que le temps de nous jeter sur » le warf (quai), où, pour rester debout, il fallait se tenir étroitement » embrassés. Notre magasin se brisait partout; plusieurs magasins s'effon- » draient, presque toutes les maisons étaient lézardées. La ville présentait » une scène de désolation, tout le monde fuyant sur les mornes pour se » mettre à l'abri des secousses, qui se répétaient de cinq en cinq minutes » pendant les premières vingt-quatre heures. Depuis hier, elles se ralentissent » et n'ont plus la même violence (1)... Ce qui a contribué à augmenter » la terreur, c'est que, un quart d'heure après la grande secousse de » 3 heures, la mer produisit à l'entrée de la rade une barre écumante de » plus de 100 mètres de hauteur (?), qui se précipitait sur la ville comme » une avalanche, chassant navires, embarcations et tout sur son passage. » Heureusement, le flot, brisé par les roches blanches qui sont au milieu » de la passe, s'est amorti. Pourtant la mer sautait par-dessus les quais,

» cependant peu élevés au-dessus de son niveau. » Il en avait été de même à la Basse-Terre, aux Saintes, à la Dominique, à Antigua, etc.

(1) Les Lettres arrivées depuis lors de Saint-Thomas mentionnent la prolongation de ces faibles secousses. Voici l'extrait d'une Lettre écrite de Saint-Thomas, par M. de Aldecoa : « Depuis le grand tremblement de terre du 18 novembre, des secousses au nombre de dix » à douze, par jour, ont eu lieu jusqu'au 1er décembre. Alors elles ont redoublé d'intensité, » et ont graduellement diminué jusqu'au 12 : ce jour, trois secousses très-violentes se sont » fait sentir et toute la population a fui ses foyers. Le 13, rien; pendant la nuit suivante, » quelques mouvements. » Un télégramme du 16, arrivé, par voie de la Havane, à Paris le 24 décembre, annonce que les secousses continuent, mais avec moins de force.

Les mêmes phénomènes se sont produits à Puerto-Rico, et principalement dans les parties nord et est de l'île. A San-Juan, le château du gouverneur menaçant ruines, a dû être démoli dans sa partie supérieure, comme aussi le clocher de la cathédrale. A Ponce (côte sud de l'île), sur 80 cheminées de sucreries, 70 sont tombées. Les autres sont endommagées... A Arroyo, le 18 novembre, la mer a présenté le même phénomène qu'à Saint-Thomas... L'eau des rivières dans l'île s'est élevée de trois à cinq pieds.

» entrant dans tous les magasins à une hauteur de plusieurs pieds, avariant
» les marchandises et traînant au milieu de la grande rue les chaloupes et
» embarcations de navires. »

» On voit, d'après cet extrait, que, dans les parages des îles Vierges, les deux phénomènes (agitation du sol et déplacement relatif du niveau de la mer) ont été concomitants et se sont fait également sentir.

» Dans cette courte Note, que j'ai présentée surtout pour obéir au désir exprimé par le Bureau de l'Académie, qu'il fût fait mention de ces phénomènes dans ses *Comptes rendus*, je ne puis songer à analyser les causes qui influent sur le développement inégal, dans le même temps ou dans le même lieu, de ces deux manifestations du même phénomène : inégalité dont on pourrait, d'ailleurs, citer une foule d'exemples. Je désire seulement faire remarquer que, dans cette explication, on devra tenir compte de deux ordres de circonstances possibles : 1° l'axe de propagation du tremblement de terre peut tantôt affecter directement les terres émergées, tantôt se faire uniquement sentir au sol sous-marin dans leur voisinage ; 2° les terres ébranlées peuvent l'être ou par un simple mouvement d'oscillation horizontale, ou par un double mouvement d'oscillation et de trépidation, ou même par un simple mouvement d'oscillation dans le sens vertical. On conçoit qu'une bien faible secousse dans ce dernier sens, une secousse à peu près imperceptible, pourrait amener un déplacement relatif assez considérable entre les terres émergées et l'eau qui les entoure. »

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Observations sur la Note présentée à l'Académie par* M. Van Tieghem, *et relative à la respiration des plantes aquatiques; par* **M. Lecoq.**

« M. Van Tieghem a présenté, dans une des dernières séances, une Note très-intéressante sur la respiration des plantes aquatiques. Il dit, en terminant, qu'il désire prendre date en faisant cette présentation.

» J'ai l'honneur de rappeler à l'Académie que, dans sa séance du 25 mai 1857, je lui ai adressé une Note *sur la circulation de l'air dans les tubes aérifères des plantes aquatiques*, Note dans laquelle une partie des faits indiqués par M. Van Tieghem ont déjà été signalés et dans laquelle j'ai appelé l'attention des physiologistes sur ce curieux phénomène. Le fait général que M. Van Tieghem communique à l'Académie sous le nom de *respiration* était donc connu depuis dix ans sous le nom de *circulation*.

» Mon intention n'est pas de discuter ici sur des mots, et de rechercher

celui qui s'applique le mieux aux phénomènes que M. Van Tieghem et moi avons observés, mais de montrer toute l'importance de cette question en faisant ressortir les différences qui existent dans les détails de nos expériences. Je suis persuadé que M. Van Tieghem ne connaissait pas mes observations sur le *Myriophyllum spicatum* et sur le *Potamogeton crispum*. Les siennes ont eu lieu sur l'*Elodea Canariensis*, sur le *Ceratophyllum demersum*, sur le *Potamogeton lucens*, etc.

» M. Van Tieghem plonge ses plantes dans de l'eau chargée d'acide carbonique, et il considère le gaz qui se dégage des tubes aérifères comme de l'oxygène mêlé d'un peu d'azote (9 parties d'oxygène, 1 partie d'azote), oxygène obtenu sous l'influence des rayons solaires par la réduction de l'acide carbonique contenu dans l'eau. Il ajoute que les effets de la radiation solaire peuvent se continuer quelque temps après que la plante a été soustraite à l'insolation.

» Il est regrettable que M. Van Tieghem n'ait pas analysé les gaz de l'eau dans laquelle il a plongé ses plantes. Cette eau pouvait contenir de l'oxygène, et il n'est pas certain que ce gaz, dégagé par les plantes, provienne de la décomposition de l'acide carbonique. Dans mes expériences, l'eau ne contenait pas d'acide carbonique, mais de l'air composé de 32,25 d'oxygène et 67,75 d'azote. Mes plantes croissaient naturellement dans cette eau, et les gaz recueillis sortant des tubes étaient composés de :

Pour le *Potamogeton*.		Pour le *Myriophyllum*.	
Oxygène.........	29,50	Oxygène.........	38,63
Azote............	70,50	Azote............	61,37
	100,00		100,00

» J'ai des doutes sur la décomposition de l'acide carbonique dans les expériences de M. Van Tieghem, car j'ai obtenu, le 4 mai 1857, du *Potamogeton crispum*, une grande quantité de gaz par un temps très-sombre et un ciel très-couvert succédant à la nuit. Il n'y avait donc pas eu excitation solaire préalable. Le dégagement de gaz augmenta tout à coup par une pluie d'orage abondante et toujours sans soleil.

» Dans le *Myriophyllum*, j'ai vu le gaz se dégager jusqu'à minuit, le 5 mai 1857.

» Mes observations tendent à démontrer que le parenchyme des plantes submergées sépare de l'eau l'air qui s'y trouve en dissolution, et le laisse ensuite dégager par les nervures de ces mêmes feuilles en quantité considérable. Le dégagement n'a pas lieu aux mêmes heures pour toutes les

plantes; il ne dépend pas exclusivement de l'action solaire, et il y a, selon les espèces, une sorte de sélection dans les gaz de l'eau, puisque le gaz dégagé du *Potamogeton* contient moins d'oxygène que le gaz de l'eau, et que celui du *Myriophyllum* en contient plus.

» Mes observations n'infirment en rien les résultats obtenus par M. Van Tieghem; elles prouvent seulement que chaque espèce de plante submergée a sa manière propre de se comporter avec les gaz contenus dans l'eau, et que l'étude de ce genre de phénomènes est loin d'être épuisée. »

M. Lecoq, en adressant à l'Académie l'ouvrage qu'il vient de publier sur « les époques géologiques de l'Auvergne », joint à cet envoi la Lettre suivante :

« J'ai l'honneur d'offrir à l'Académie un travail que je viens de terminer, et qui a pour titre : *Les époques géologiques de l'Auvergne;* il forme 5 volumes grand in-8°, avec 170 planches.

» Cet ouvrage, réuni aux deux volumes que j'ai publiés *sur les eaux minérales,* et à la grande carte géologique dont l'Académie a bien voulu aussi accepter l'hommage, complète l'ensemble de mes observations sur la géologie du plateau central de la France.

» La division par époques, que j'ai adoptée, m'a permis de décrire successivement les divers terrains dans l'ordre de leur superposition, c'est-à-dire dans l'ordre à peu près général de leur succession sur le globe.

» J'ai été amené ainsi à écrire un véritable Traité de géologie dans lequel tous les faits et tous les phénomènes que j'ai pu observer pendant quarante ans ont été intercalés.

» Je n'ai pu donner à toutes les époques la même extension. Les époques tertiaire, quaternaire et volcanique, très-développées dans le centre de la France, occupent une grande place dans cet ouvrage. J'ai cherché à coordonner la longue série des éruptions volcaniques qui ont commencé avec les trachytes pour finir avec les cônes de scories les plus modernes.

» La partie de l'ouvrage qui traite de tous ces terrains ignés est la plus développée, car, dans aucune contrée, on ne peut voir un plus merveilleux ensemble de tous les produits évidemment formés par le feu.

» Je pense avoir indiqué aussi les roches et les minéraux si variés de ce vaste territoire.

» Je suis loin, cependant, d'avoir la prétention de ne rien laisser à

l'étude de ceux qui viendront après moi; l'Auvergne est une grande école de géologie où les accidents du sol sont nombreux et réunis sur un espace relativement assez restreint pour que l'on puisse facilement en saisir l'ensemble. Heureux si j'ai posé quelques jalons qui puissent guider les géologues futurs dans cette belle contrée.

» J'ai ajouté à mon livre 170 planches ou dessins, la plupart tirés à plusieurs teintes, et que j'ai pris moi-même sur les lieux les plus remarquables. On y reconnaîtra l'influence de la nature des roches et des phénomènes volcaniques sur les caractères des sites et sur leur originalité.

» Deux tables très-étendues terminent le cinquième volume; l'une, *alphabétique*, indique les noms des lieux et la nomenclature des roches et des minéraux; l'autre, *géographique*, peut être considérée comme un itinéraire détaillé pour tous les cantons du département du Puy-de-Dôme. »

MEMOIRES LUS.

ANATOMIE PATHOLOGIQUE. — *Recherches sur un nouveau groupe de tumeurs désigné sous le nom d'odontômes; par* **M. P. Brocca**. (Extrait.)

(Renvoi à la Section de Médecine et de Chirurgie.)

« Je désigne sous le nom d'*odontômes* les tumeurs constituées par l'hypergénèse des tissus dentaires transitoires ou définitifs.

» Les odontômes sont la conséquence d'une hypertrophie générale ou partielle des organes générateurs des tissus dentaires. Suivant l'époque où elle débute, suivant l'étendue et le degré de gravité des lésions qu'elle détermine, la maladie qui frappe ces organes peut détruire ou laisser subsister la propriété qu'ils possèdent normalement de produire les éléments de la dentification. Il y a donc des odontômes qui restent toujours à l'état de tumeurs plus ou moins molles, tandis que d'autres odontômes se dentifient en totalité ou en partie, en constituant des masses dentaires irrégulières, informes, dont le volume est quelquefois considérable. Cette dentification ne survient ordinairement que lorsque le travail hypertrophique des tissus odontogéniques est parvenu à son terme, et il en résulte que l'évolution des odontômes dentifiables présente toujours trois périodes : 1° une *période de formation et de croissance*, pendant laquelle ce sont des tumeurs molles, vasculaires dans toute leur étendue et tendant à s'accroître; 2° une *période de dentification*, où leur croissance est sinon tout à fait arrêtée, du moins notablement ralentie, et où des tissus dentaires définitifs viennent former,

au sein de la masse morbide ou à sa surface, une substance éburnée qui se développe aux dépens de leur première trame; 3° enfin une *période d'etat* où la dentification est achevée, et où la tumeur devient entièrement stationnaire dans sa structure comme dans son volume.

» En passant de la première à la troisième période, les odontômes dentifiables subissent une transformation complète, qui ne laisse persister aucun de leurs caractères primitifs. Il n'est donc pas étonnant que les observateurs aient méconnu jusqu'ici l'évolution de ces tumeurs, et qu'ils aient attribué à une différence de nature les différences de structure qui existent entre les odontômes non dentifiés et les odontômes dentifiés.....

» Le résultat le plus général de mes recherches peut se résumer dans la proposition suivante : Toute tumeur formée d'un seul ou de plusieurs tissus dentaires, est due à la dentification d'une tumeur molle de même forme et de même volume, qui ne renfermait dans l'origine que des tissus odontogéniques, hypertrophiés; cette tumeur hypertrophique a joué, par rapport à la tumeur dentifiée, le rôle que joue le bulbe dentaire normal par rapport à la dent normale. Si les odontômes cémentaires de l'homme semblent au premier abord faire exception à la règle, c'est parce que le cément des dents humaines n'est pas produit par un organe spécial; mais chez les herbivores pachydermes, qui possèdent un organe du cément, l'hypertrophie de cet organe constitue toujours la première phase de la formation des odontômes cémentaires.

» L'anatomie pathologique et la pathologie m'ont conduit à prendre pour base de la classification des odontômes l'époque odontogénique où débute le travail d'hypergénèse qui leur donne naissance. Pour cela, j'ai d'abord divisé l'évolution normale des follicules dentaires en quatre périodes, savoir : 1° la *période embryoplastique;* 2° la *période odontoplastique;* 3° la *période coronaire*, et 4° la *période radiculaire*.

» 1° Pendant la période embryoplastique les organes générateurs de la dent, savoir : l'organe de l'ivoire et l'organe de l'émail, auxquels s'ajoute, chez les herbivores, l'organe du cément, ne possèdent encore que la structure commune des tissus embryoplastiques. Les odontômes nés pendant cette période, qui précède l'apparition des éléments odontogéniques proprement dits, n'ont aucune tendance à la dentification. Je les désigne sous le nom d'*odontômes embryoplastiques*. Ils peuvent rester indéfiniment à l'état fibro-plastique, ou passer à l'état fibreux. Ils ont été décrits par Dupuytren sous les noms de *corps fibreux enkystés* et de *corps fibro-celluleux enkystés* des mâchoires.

» 2° La période odontoplastique commence au moment où se développe, entre l'organe de l'émail et celui de l'ivoire, la couche odontogénique constituée par les deux rangées des cellules de l'émail et de l'ivoire, que sépare la membrane amorphe dite *préformative;* elle finit au moment où débute, dans cette couche, la formation de l'ivoire. Les odontômes qui se forment pendant cette seconde période méritent le nom d'*odontômes odontoplastiques*, parce que la couche odontogénique dont ils sont revêtus, conservant en général sa propriété de dentification, tend presque toujours à les faire dentifier lorsque leur croissance est terminée. Cette dentification, toutefois, peut faire défaut lorsque la tumeur hypertrophique exerce sur la couche odontogénique une pression assez forte pour en déterminer l'atrophie. Dans ce dernier cas, l'odontôme, privé des éléments spéciaux de la dentification proprement dite, reste à l'état de tumeur molle, mais il peut encore devenir le siége d'un dépôt, quelquefois très-considérable, de *grains dentinaires*. Les deux variétés d'odontômes odontoplastiques non dentifiés, avec ou sans grains dentinaires, ont été décrites en 1860 par M. Robin.

» Les odontômes dentifiés diffèrent notablement chez l'homme et chez les herbivores. Chez l'homme, le follicule dentaire, à cette période, ne renferme qu'un seul organe vasculaire : c'est le bulbe; il en résulte que tous les odontômes odontoplastiques de l'homme sont *bulbaires* et ne peuvent renfermer, après dentification, que de l'ivoire et de l'émail. Mais chez les herbivores, un second organe vasculaire, l'organe du cément, peut devenir le siége d'un travail d'hypertrophie, et donner naissance à des odontômes *cémentaires*, dont la dentification est constituée surtout par le tissu du cément.

» Les odontômes odontoplastiques peuvent se dentifier *en une seule masse* ou *en plusieurs masses distinctes*.

» 3° Dans la troisième période, ou *période coronaire*, qui correspond à la formation de la couronne, une ou plusieurs lamelles d'ivoire, connues sous le nom de *chapeaux de dentine*, apparaissent sur le sommet du bulbe, et ne tardent pas à constituer une coque qui se recouvre d'une couche d'émail, et qui s'étend progressivement à toute la surface du bulbe, jusqu'à sa base. La partie vasculaire du bulbe, devenant ainsi bien distincte de la partie dentifiée, prend désormais le nom de *pulpe dentaire*. Les *odontômes coronaires*, qui naissent pendant cette troisième période, sont toujours plus ou moins dentifiés, puisqu'ils débutent à un moment où la dentification est déjà commencée. La partie de la couronne qui était déjà formée ne subit aucune altération, et se retrouve, par-

faitement reconnaissable, en un point de la surface de la tumeur. Celle-ci, chez l'homme, est constituée par l'hypertrophie de la pulpe, et ne renferme, après la dentification, que de l'ivoire et de l'émail. Mais chez les herbivores, la tumeur peut dépendre de l'hypertrophie de l'organe du cément, et se transformer ensuite en une masse de cément. Les odontômes coronaires peuvent donc, comme les odontômes odontoplastiques, se diviser en deux groupes secondaires, savoir : les *odontômes coronaires cémentaires*, qui ne s'observent que chez les herbivores, et les *odontômes coronaires pulpaires* ou *dentinaires*, les seuls qui puissent se former chez l'homme.

» Les premiers présentent deux variétés, ou plutôt deux formes, suivant que l'hypertrophie cémentaire porte sur la partie extérieure de l'organe du cément (*odontôme extra-coronaire*), ou sur la partie de cet organe qui pénètre dans les *cornets* de la dent (*odontômes intra-coronaires*).

» Les odontômes coronaires dentinaires peuvent se présenter aussi sous deux formes essentiellement distinctes : la forme diffuse et la forme circonscrite. Ceux qui sont *diffus* résultent de l'hypertrophie de toute la pulpe. Ils consistent en une tumeur relativement assez volumineuse, que surmonte la portion de couronne déjà formée avant leur apparition. Occupant toute la pulpe jusqu'à sa base, ils opposent un obstacle presque absolu à l'achèvement de la couronne, et par conséquent à la formation des racines. Ce caractère, du reste, leur est commun avec tous les odontômes dont j'ai déjà parlé.

» Il n'en est pas de même des odontômes coronaires *circonscrits*. Ils résultent d'une hypertrophie très-limitée, qui donne lieu seulement à une petite végétation latérale. Le développement de la couronne, perturbé au niveau de cette végétation, continue partout ailleurs. La couronne s'étend peu à peu jusqu'à la base de la pulpe; après quoi, la racine se forme d'une manière à peu près normale, et l'évolution de la dent s'achève régulièrement, à cela près que l'existence d'une petite tumeur latérale, surmontant l'un des côtés de la couronne, peut rendre l'éruption un peu plus laborieuse. Ces tumeurs, décrites sous le nom de *tumeurs verruqueuses des dents* par des auteurs qui n'en soupçonnaient pas la nature, diffèrent des autres odontômes par leur forme aussi bien que par leur marche; mais ces caractères distinctifs ne sont qu'accessoires : ils dépendent du siége et non de la nature du travail pathologique.

» 4° A la quatrième et dernière période, ou *période radiculaire*, pendant laquelle se développent les racines des dents, correspond le groupe des *odontômes radiculaires*. C'est dans cette période, et dans cette période seu-

lement, que le cément naît sur les dents humaines; les odontômes radiculaires sont donc les seuls qui, chez l'homme, puissent, après dentification, renfermer du cément. En revanche, ils ne peuvent plus renfermer d'émail, l'organe de l'émail ne dépassant pas le niveau de la couronne.

» Les follicules dentaires surnuméraires qui se développent quelquefois chez le cheval et chez quelques ruminants, dans la région cranienne, au niveau ou à la circonférence de l'os temporal, et qui ont été étudiés surtout par M. Goubaux, sont plus exposés que les follicules normaux au développement des odontômes. Je désigne ces tumeurs singulières, dont l'origine était jusqu'ici indéterminée, sous le nom d'odontômes *hétérotopiques*. Au point de vue de leur évolution, ils rentrent aisément dans les divers groupes que je viens d'établir.

» Je désigne enfin sous le nom d'*odontômes composés* des tumeurs qui sont évidemment de la nature des odontômes, mais qui, par la complexité de leur structure, par la diversité des lésions qu'elles produisent à la fois sur plusieurs follicules adjacents, échappent à toute définition, et dont la détermination du reste est encore obscure. Je ne connais jusqu'ici qu'un seul cas d'odontôme composé; c'est celui qui a été décrit en 1859 par M. Forget et par M. Robin.

» L'interprétation méthodique des faits nombreux et divers que je viens de passer en revue, faits inexpliqués jusqu'ici pour la plupart, ou rattachés à des théories inexactes, n'a été rendue possible que par les progrès récents de l'odontogénie, et je me plais à dire en terminant que, si mes recherches ont pu réaliser quelques progrès, j'en suis redevable en grande partie aux notions si précises d'odontogénie que MM. Robin et Magitot ont consignées dans leur grand Mémoire sur la *Genèse et l'évolution des follicules dentaires*. »

ZOOLOGIE. — *Mémoire sur un Psittacien fossile de l'île Roderigues; par* **M. Alph. Milne Edwards.**

« A une époque peu éloignée de nous il existait, dans plusieurs îles de l'hémisphère sud, des oiseaux appartenant à des espèces qui, aujourd'hui, paraissent être complétement éteintes; tels sont l'Épiornys de Madagascar, le Dronte de l'île Maurice, et le Solitaire de l'île de Roderigues. Les découvertes récentes, dues à M. Clark, ont permis aux naturalistes d'étudier d'une manière approfondie l'organisation et les caractères zoologiques du Dronte. Par l'examen d'une mandibule inférieure, trouvée dans le même

gisement que ce dernier oiseau, on a pu constater que jadis l'île Maurice était habitée par un Psittacien différent de toutes les espèces de la même famille connues actuellement, et les recherches, faites l'année dernière dans les cavernes de l'île Roderigues, ont fourni à M. E. Newton, auditeur général à Maurice, de nombreux ossements du Solitaire (*Pezophaps*), à l'aide desquels ce voyageur et son frère, M. A. Newton, professeur à l'Université de Cambridge, nous feront bientôt connaître avec détail presque toutes les parties du squelette de cet oiseau remarquable. Les débris du Solitaire ne sont pas les seules pièces ostéologiques que ces fouilles ont mises au jour, et parmi les os tirés ainsi des terrains meubles de l'île de Roderigues se trouve un fragment de mandibule que le savant professeur d'anatomie comparée de Cambridge a bien voulu mettre à ma disposition, et que j'ai étudié avec beaucoup d'intérêt. En effet, il était facile de reconnaître au premier coup d'œil que ce débris, de même que la mandibule inférieure trouvée à Maurice avec les ossements du Dronte, appartient à un Perroquet, genre d'oiseau qui paraît ne plus exister à Roderigues, et j'étais désireux de savoir s'il me serait possible de déterminer le sous-genre ou même l'espèce de Psittacien dont il provenait. Cela me semblait fort douteux, car le fragment unique trouvé par M. Newton ne consiste que dans une portion de la mandibule supérieure, et, d'ailleurs, dans l'état actuel de la science, l'anatomie comparée ne nous fournit pas les lumières nécessaires pour juger de la valeur des caractères ostéologiques que ce débris pouvait présenter. J'ai pensé, néanmoins, que je ne devais pas négliger l'occasion qui m'était offerte par M. Newton de scruter une question importante pour l'ornithologie ancienne, et je crois être arrivé à des résultats satisfaisants.

» Dans cette investigation, j'ai suivi la marche que j'avais déjà adoptée pour l'étude de la mâchoire inférieure du *Psittacus Mauritianus*, c'est-à-dire que j'ai cherché d'abord à me rendre bien compte des particularités de structure que la partie correspondante de la tête osseuse offre dans les différentes divisions naturelles de la famille des Psittaciens, puis j'ai comparé à ces divers types le fragment soumis à mon examen par M. Newton.

» La portion antérieure et moyenne de la mandibule supérieure de ces oiseaux fournit moins de caractères que ne m'en avait offert la partie correspondante de leur mâchoire inférieure ; elle peut cependant suffire pour la détermination des principaux types. Ainsi j'ai constaté que la disposition de l'articulation maxillo-palatine présente chez ces divers types des particularités fort tranchées et fort utiles à noter dans les recherches de cet

ordre ; les caractères que l'on en tire ont une grande fixité et me semblent avoir plus d'importance que tout autre.

» Pour ne pas abuser de l'attention que l'Académie veut bien m'accorder, je ne décrirai pas ici les particularités ostéologiques propres au genre Cacatoës, Calyptorhynque, Ara, Chrysotis, Eclectus, Conurus, Nestor, Microglosse, etc. Je me bornerai à dire que, chez ces Psittaciens, les différences de conformation que l'on constate dans la portion de la tête correspondant au fragment découvert par M. Newton, dans une caverne de l'île Roderigues, sont assez considérables pour pouvoir servir comme caractères génériques et même spécifiques. Par conséquent, sans pousser plus loin cet examen général de la famille des Psittaciens, je me suis appliqué à comparer le débris dont je cherchais la détermination aux principales espèces vivant aujourd'hui dans la région géographique qui comprend l'îlot où ce fossile a été trouvé. Or il résulte de cette comparaison que le Perroquet de Roderigues n'appartient certainement pas au groupe naturel des Cacatoës; il est non moins distinct des Calyptorhynques, des Nestors et des Microglosses ; par l'ensemble de ses caractères ostéologiques connus, il ressemble davantage au *Psittacus erythacus* de l'Afrique occidentale, au *Poiocephalus robustus* du cap de Bonne-Espérance, au *Mascarinus,* et au *Coracopsis vasa* de Madagascar, mais il s'en distingue nettement par certaines particularités de structure. J'ai comparé également le *Psittacus Rodericanus* à beaucoup d'autres espèces, et par voie d'exclusion j'ai acquis la conviction que cet oiseau diffère spécifiquement de tous les membres de la famille des Perroquets connus actuellement. Pour avoir à cet égard une certitude, il m'aurait fallu pousser cette comparaison plus loin que je ne l'ai pu faire avec les pièces ostéologiques dont je disposais ; mais j'ai eu sous les yeux tous les principaux types, et les résultats obtenus de la sorte rendent extrêmement probable que le *Psittacus Rodericanus*, de même que le *Psittacus Mauritianus* de l'île Maurice, est une espèce éteinte.

» Le *Psittacus Mauritianus* n'est connu que par un fragment de sa mâchoire inférieure, et on ne possède du *Psittacus Rodericanus* qu'une portion de la mandibule supérieure. Ces deux espèces n'ont pu, par conséquent, être comparées directement entre elles; mais l'examen de la mâchoire inférieure permet de déterminer approximativement quelle devait être la conformation de la mâchoire opposée, et il me semble indubitable que les deux Perroquets dont les débris ont été trouvés, d'une part, avec les os du Dronte, d'autre part, avec les restes du Solitaire, sont des espèces parfaitement distinctes.

» Le *Psittacus Rodericanus* me paraît devoir appartenir au petit groupe dont Wagler a formé le genre *Eclectus*, ou tout au moins s'en rapproche beaucoup, et par conséquent prendre place dans la division des Loris; si je ne craignais de dépasser les conclusions légitimes que l'on peut tirer de l'examen d'un fragment si minime du squelette, je serais donc disposé à inscrire cette espèce éteinte dans nos catalogues ornithologiques sous le nom d'*Eclectus Rodericanus*, mais provisoirement je crois préférable d'employer une désignation moins précise; et en l'appelant *Psittacus Rodericanus*, j'entends indiquer seulement que le *Psittacus* des cavernes de l'île Roderigues est une espèce nouvelle.

» Roderigues, comme on le sait, est un petit îlot perdu pour ainsi dire au milieu de l'immense Océan qui sépare Madagascar de l'Australie. Il appartient au groupe des îles Mascareignes; mais, situé à l'est de Maurice et de l'île de la Réunion, il est très-éloigné de toute autre terre. Au premier abord on peut donc s'étonner de voir qu'il ait possédé jadis une faune ornithologique particulière caractérisée déjà par le Solitaire, aussi bien que par le *Psittacus Rodericanus*, et que cette faune ait disparu.

» A une époque très-rapprochée de nous, environ un siècle et demi, il en était de même pour chacune des autres îles Mascareignes, et les oiseaux qui alors habitaient ces points du globe si circonscrits et si isolés différaient spécifiquement ou même génériquement de ceux de Madagascar et de toutes les autres parties du globe. On ne peut donc supposer que ces animaux leur seraient venus d'ailleurs; mais lorsqu'on est familiarisé avec le mode de distribution des espèces zoologiques, il paraît également difficile de croire que des îles si petites, et en apparence si peu favorables à la prospérité de leurs faunes respectives, aient été chacune le berceau primitif de ces espèces si bien caractérisées et si différentes de tout ce qui existe ailleurs. Il me semble plus probable que chacun des cônes volcaniques qui constituent le noyau de ces îles éparses dans le grand Océan, au lieu de s'être élevé du fond des eaux, préexistait à l'abaissement de terres d'une étendue considérable, et ont servi de dernier refuge à la population zoologique de la région circonvoisine aujourd'hui submergée. Des considérations analogues, fondées sur l'étude de la faune carcinologique des îles Gallapagos, avaient conduit M. Milne Edwards à dire, il y a plus de trente ans, que ce petit archipel était probablement les restes de quelque continent, et les observations plus récentes de M. Darwin et de M. Dana sur le mode de formation des récifs de corail semblent indiquer qu'effectivement la croûte solide du globe s'est affaissée graduellement dans diverses

parties de la région occupée aujourd'hui par l'océan Pacifique. Il en résulte que l'étude des débris plus ou moins modernes de la faune de chacune des îles isolées comme le sont Roderigues, Maurice, la Réunion, les Gallapagos, me semble offrir un intérêt considérable pour le géologue aussi bien que pour le zoologiste, et je remercie sincèrement le savant professeur d'anatomie de Cambridge d'avoir bien voulu me fournir l'occasion d'ajouter, à l'histoire de l'une de ces faunes, un fait nouveau. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ÉCONOMIE RURALE. — *Mémoire sur les dommages causés à l'agriculture par le hanneton et sa larve ; mesures à prendre pour la destruction de cet insecte.* Note de **M. J. Reiset**, présentée par M. Chevreul (1).

(Renvoi à la Section d'Économie rurale.)

« Pendant les trois années qui viennent de s'écouler, le hanneton et sa larve ont été pour les populations agricoles de notre département un véritable fléau.

» Au printemps de 1865, les hannetons, s'abattant par nuées sur les chênes, sur les hêtres et sur les ormes, en ont dévoré toutes les feuilles; quelques semaines ont suffi pour accomplir cette œuvre de dévastation, et, dès le mois de juin, les arbres, entièrement dépouillés de leur verdure, présentaient le triste aspect de l'hiver.

» Après avoir assisté aux ravages faits par ces insectes, dans nos bois et sur nos arbres, nous avons eu la douleur de constater, pendant la campagne de 1866, l'effroyable destruction que produisait, dans nos récoltes, le travail souterrain des larves si nombreuses déposées en terre au printemps de 1865. Les cultures les plus soignées, telles que les cultures maraîchères, étaient attaquées comme les autres; un grand nombre d'arbres fruitiers périssaient, les mans, ou vers blancs, avaient dévoré leurs racines; le rendement des betteraves était nul pour certaines contrées, et n'atteignait pas pour les plus favorisées la moitié du produit d'une année ordinaire; le blé, le colza et l'avoine avaient grandement souffert; on voyait la récolte se flétrir sur pied avant la maturité; les jeunes trèfles disparaissaient; enfin les beaux herbages, ordinairement si verdoyants, de la Normandie, ne pré-

(1) L'Académie a décidé que cette communication, quoique dépassant les limites réglementaires, serait reproduite en entier au *Compte rendu*.

sentaient plus généralement aux bestiaux qu'une nourriture sans sève, fanée, et déjà presque entièrement détachée du sol.

» Pour donner une idée de l'immense dommage que ces insectes font éprouver à la richesse publique, je citerai le Rapport de M. le Sénateur, Préfet de la Seine-Inférieure, déclarant au Conseil général que les constatations faites pendant l'année 1866, dans cent soixante et une communes seulement, ont porté à la somme de 2 638 702 francs les pertes occasionnées par les mans. Ce chiffre, déjà considérable, est certainement très-loin de la vérité, et je n'hésite pas à déclarer que, si l'on faisait une expertise pour déterminer la valeur des récoltes dévorées et anéanties par les larves des hannetons dans une année comme celle que nous avons traversée en 1866, on arriverait, pour un département comme le nôtre, à une évaluation qui dépasserait 25 millions.

» Dans ma seule exploitation, qui comprend une étendue de 100 hectares, j'ai estimé une perte de 18 000 francs, qui porte principalement sur la culture des betteraves. La récolte a été, par hectare, de 7 000 kilogrammes de mauvaises racines, au lieu de 40 000 kilogrammes, qui est le rendement ordinaire. Les cultivateurs de la contrée étaient frappés d'une manière aussi désastreuse : plusieurs fermiers, invoquant le cas de force majeure, se croyaient en droit de refuser le payement de tout ou partie de leur fermage.

» En présence des plaintes si vives que faisaient entendre les populations, le Conseil général de la Seine-Inférieure ne pouvait hésiter à prendre toutes les mesures capables d'arriver le plus promptement et le plus sûrement possible à la destruction des hannetons et des mans. Un large crédit fut mis à la disposition du Préfet, M. le baron Le Roy, que l'on trouve toujours plein de sollicitude pour les grands intérêts qui lui sont confiés. Par ses soins, une Commission spéciale était chargée d'étudier la question (1). Des instructions, rendues publiques, étaient concertées; une prime de 10 francs était accordée par 100 kilogrammes de mans ramassés; enfin des Commissions municipales étaient chargées de constater la livraison et la destruction des insectes. C'est ainsi que, du 4 septembre 1866 au 26 août 1867, on a distribué, à titre de primes, une somme de 37 035 francs, qui correspond à 37 000 kilogrammes de mans. Le poids d'un seul ver étant de $2^{gr},2$ en

(1) Cette Commission était composée de : MM. Jules Reiset, président; Pouchet, Correspondant de l'Institut; Corneille, conseiller de préfecture; Fauchet, membre de la Société centrale d'Agriculture de la Seine-Inférieure; Métayer, chef de bureau à la Recette générale, secrétaire.

moyenne, le nombre des insectes détruits s'élève au chiffre de 168 millions. Ce résultat a son importance, et témoigne de l'empressement qu'ont mis les cultivateurs et les habitants des campagnes à profiter de l'avantage qui leur était offert.

» Pour combattre la grande levée de hannetons qui aura lieu, selon toute probabilité, l'année prochaine, une prime de 8 francs sera accordée par 100 kilogrammes de ces insectes livrés aux Commissions municipales.

» L'intérêt de premier ordre qui est engagé dans cette œuvre de protection agricole m'a amené à entreprendre quelques recherches, ayant pour but de diriger avec plus de certitude nos efforts communs.

» J'ose donc espérer que l'Académie voudra bien accueillir, avec une bienveillante indulgence, cette communication, qui n'a d'autre mérite que son utilité pratique.

Pour atteindre l'ennemi, il importait surtout de déterminer, avec une certaine précision, les évolutions et les métamorphoses qu'il effectue au sein même de la terre.

» On sait que le man se trouve presque à la surface du sol, par les temps humides et chauds, tandis que, par instinct de conservation, il fuit la grande sécheresse et le froid, en s'enfonçant assez profondément.

» L'histoire naturelle du hanneton et de sa larve a été écrite par de savants entomologistes. Parmi eux, notre confrère M. le Dr Pouchet, plus particulièrement préoccupé des ravages que cause cet insecte, a publié en 1853 une brochure fort intéressante et fort utile au double point de vue de la science et de la pratique agricole. Mais dans ces différentes monographies, les naturalistes ou les forestiers ne disent rien de bien précis sur les évolutions de la larve du hanneton dans le sol, sur les profondeurs qu'elle peut atteindre pour s'abriter et sur la température du milieu où s'accomplissent ses actes biologiques.

» Afin d'éclairer ces questions, j'ai fait pratiquer méthodiquement des fouilles sur des surfaces connues, à des profondeurs déterminées et à des époques différentes, en tenant un compte exact de tous les insectes trouvés.

» Un grand thermomètre à alcool muni d'un long réservoir fut établi d'une manière permanente, en plein champ, à une profondeur de 50 centimètres; le point zéro affleurait la surface du sol; on pouvait ainsi observer la température moyenne de la couche de terre servant d'habitation aux larves. Un nouveau thermomètre, placé dans l'air ambiant, indiquait la température atmosphérique; la double observation était faite chaque matin à 8 heures.

PROFONDEUR de la fouille.	MANS en vie, adultes.	MANS morts, envahis par un byssus.	HANNETONS en vie.	CHRYSALIDES.	MANS jeunes de l'année.	OBSERVATIONS.
0,10	3	″	″	″	″	6 NOVEMBRE 1866.
0,30	12	4	11	1	″	A Écorchebœuf, même bléris dévasté.
0,55	36	″	2	″	″	Superficie : 3 mètres.
0,80	11	″	″	″	″	Température sous sol....... + 10°,1
0,90	4	″	″	″	″	Température à l'air......... + 9°,9
TOTAL.	66	4	13	1	″	
0,08	4	3	″	″	″	26 DÉCEMBRE 1866.
0,33	13	7	8	1	″	Même bléris.
0,55	16	2	″	″	″	Superficie : 3 mètres.
0,75	5	1	″	″	″	Température sous sol....... + 3°,6
TOTAL.	38	13	8	1	″	Température à l'air......... + 4°,3
0,08	″	4	″	″	″	27 DÉCEMBRE 1866.
0,35	17	18	2	″	″	Même bléris.
0,60	13	1	″	″	″	Superficie : 3 mètres.
0,75	″	″	″	″	″	Température sous sol........ + 4°,2
TOTAL.	30	23	2	″	″	Température à l'air......... + 5°,8
0,10	″	″	″	″	″	23 FÉVRIER 1867.
0,35	18	6	4	″	″	Même bléris.
0,60	23	3	″	″	″	Superficie : 3 mètres.
0,80	3	″	″	″	″	Température sous sol........ + 7°,1
TOTAL	44	9	4	″	″	Température à l'air......... + 6°,8
0,10	″	1	″	″	″	23 FÉVRIER 1867.
0,35	22	3	3	″	″	Même bléris.
0,60	12	3	″	″	″	Superficie : 3 mètres.
0,80	3	″	″	″	″	Température sous sol........ + 7°,1
TOTAL.	37	7	3	″	″	Température à l'air......... + 6°,8
0,10	″	″	″	″	″	23 FÉVRIER 1867.
0,35	32	1	6	″	″	Même bléris.
0,60	7	″	″	″	″	Superficie : 3 mètres.
0,80	1	″	″	″	″	Température sous sol....... + 7°,1
TOTAL.	40	1	6	″	″	Température à l'air......... + 6°,8

PROFONDEUR de la fouille.	MANS en vie, adultes.	MANS morts, envahis par un byssus.	HANNETONS en vie.	CHRYSALIDES.	MANS jeunes de l'année.	OBSERVATIONS.
0,10	"	1	"	"	"	25 MARS 1867.
0,35	22	3	3	"	"	Bléris avant labour, à Écorchebœuf.
0,60	15	"	"	"	"	Superficie : 3 mètres.
0,80	1	"	"	"	"	Température sous sol....... + 5°,7
TOTAL.	38	4	3	"	"	Température à l'air.... .... + 8°,1
0,10	"	"	"	"	"	25 MARS 1867.
0,35	5	"	"	"	"	Autre bléris à Écorchebœuf, avant labour pour betteraves.
0,60	2	"	"	"	"	Superficie : 3 mètres.
0,80	"	"	"	"	"	Température sous sol........ + 8°,1
TOTAL.	7	"	"	"	"	Température à l'air......... + 5°,7
0,10	"	1	"	"	"	16 AOUT 1867.
0,30	"	"	"	4	"	Vieux trèfle à Écorchebœuf (1).
0,50	"	"	"	"	"	Superficie : 3 mètres.
0,70	"	"	"	"	"	
TOTAL.	"	1	"	4	"	
0,02	115	"	"	"	"	15 SEPTEMBRE 1866.
0,20	1	"	"	"	"	A Écorchebœuf, bléris.
0,45	1	"	"	"	"	Superficie : 5 mètres.
0,70	3	"	"	"	"	Argile
0,80	néant					sans cailloux.
TOTAL.	120	"	"	"	"	
0,05	56	"	"	"	"	25 SEPTEMBRE 1866.
0,15	7	"	"	"	"	Après abondantes pluies, même bléris, à Écorchebœuf.
0,35	4	"	"	1	"	Superficie : 3 mètres.
0,55	1	"	"	"	"	
0,75	néant					
TOTAL.	68	"	"	1	"	

(1) Cette pièce de terre contenait au mois de septembre 1866 un très-grand nombre de vers blancs, l'avoine et le trèfle avaient été ravagés; mais vers la fin de septembre, on avait hersé pour semer du trèfle incarnat; cette simple opération a détruit presque toutes les larves qui se trouvaient encore à cette époque à la surface de la terre.

PROFONDEUR de la fouille.	MANS en vie, adultes.	MANS morts, envahis par un byssus.	HANNETONS en vie.	CHRYSALIDES.	MANS jeunes de l'année.	OBSERVATIONS.
0,08	23	3	"	"	"	14 octobre 1866.
0,30	25	5	"	1	"	Même bléris.
0,50	11	"	"	"	"	Superficie : 3 mètres.
0,70	3	"	"	"	"	Température sous sol. ..... + 11°,0
Total.	62	8	"	1	"	Température à l'air. .... + 5°,3
0,10	10	5	"	"	"	27 octobre 1866.
0,35	32	4	4	1	"	Même bléris.
0,60	16	"	"	"	"	Superficie : 3 mètres.
0,75	3	"	"	"	"	Température sous sol........ + 9°,9
Total.	61	9	4	1	"	Température à l'air. .... + 5°,5
0,10	23	"	"	"	"	1er octobre 1866.
0,35	22	"	"	"	"	A Gouville, 40 kilomètres d'Écorchebœuf.
0,50	néant					Champ d'orge avec trèfle.
0,65	néant					Terrain pierreux.
Total.	45	"	"	"	"	Superficie : 3 mètres.
0,10	18	"	"	"	"	1er octobre 1866.
0,30	40	"	4	2	"	A Gouville.
0,50	14	"	3	8	"	Topinambours dévastés.
0,65	5	"	"	"	"	Superficie : 3 mètres.
0,75	néant					Pièce de terre en vallon.
Total.	77	"	7	10	"	
0,10	42	"	"	"	"	3 octobre 1866.
0,25	32	"	2	1	"	A Gouville.
0,40	12	"	2	1	"	Même vallon des Topinambours.
0,60	néant					Superficie : 3 mètres.
Total.	86	"	4	2	"	
0,10	35	"	"	"	10	3 octobre 1866.
0,35	28	"	1	"	"	Gouville.
0,45	9	"	"	"	"	A 3 mètres de distance de la fouille
0,60	néant					précédente.
Total.	72	"	1	"	10	Superficie : 3 mètres.

PROFONDEUR de la fouille.	MANS en vie, adultes.	MANS morts, envahis par un byssus.	HANNETONS en vie.	CHRYSALIDES.	MANS jeunes de l'année.	OBSERVATIONS.
0,12	1	//	//	16	//	19 AOUT 1867. A Ecorchebœuf dans un pâturage. Superficie : 3 mètres.
0,35	//	//	//	94	//	
0,55	//	//	//	1	//	
TOTAL.	1	//	//	111	»	
0,10	//	//	//	//	44	19 AOUT 1867. A Écorchebœuf dans un pâturage de vieux trefle. Superficie : 3 mètres.
0,30	//	//	1	1	15	
0,55	//	//	//	3	//	
TOTAL.	//	//	//	4	59	
0,10	17	//	//	//	//	25 AOUT 1867. A Gouville. Superficie : 3 mètres.
0,20	1	//	1	2	//	
0,30	//	//	1	20	//	
0150	//	3	//	17	//	
0,70	//	//	//	1	//	
TOTAL.	18	3	2	40	//	
0,10	6	//	//	//	//	25 AOUT 1867. A Gouville. Superficie : 3 mètres.
0,20	//	//	//	2	//	
0,30	//	2	1	4	//	
0,50	//	//	//	4	//	
0,70	//	//	//	1	//	
TOTAL.	6	2	1	11	//	
0,11	//	1	26	//	2	13 DÉCEMBRE 1867. Pâturage à Écorchebœuf. Superficie : 3 mètres.
0,35	//	1	92	//	13	
0,70	//	//	//	//	//	
TOTAL.	//	2	118	//	15	

Poids de 10 hannetons vivants.......................... $8^{gr},700$

Poids de 10 mans (ponte de l'année)...................... $4^{gr},450$

» On trouve dans ces tableaux d'intéressantes indications sur les métamorphoses du hanneton et sur la diffusion de sa larve.

» En Normandie, l'insecte met trois années à accomplir les actes biologiques qui rendent son organisation complète.

» Les hannetons si nombreux, du printemps de 1865, ont produit les larves qui, échappant aux rigueurs d'un premier hiver, ont fait les grands ravages constatés dans nos récoltes de 1866. Ces mêmes larves ont passé un second hiver, celui de 1867, à une profondeur moyenne de $0^{m},40$. Le thermomètre placé sous le sol dans ce milieu n'a jamais atteint le point zéro comme *minimum*, alors que la température de l'air est descendue pendant plusieurs jours à 15 degrés au-dessous de zéro. Il est vrai que la terre était couverte de neige. On comprend que dans ces conditions les larves peuvent résister parfaitement à des gelées persistantes.

» En mars et avril 1867, la charrue mettait à découvert les mans très-développés qui remontaient déjà à la surface. Une destruction considérable a été faite alors par les cultivateurs qui prenaient le soin de faire ramasser les vers blancs dans les labours.

» Dès le mois de juin 1867, les mans devenus adultes ont regagné une profondeur moyenne de 35 centimètres, pour se transformer en chrysalides; ce changement d'état paraît s'opérer en moins de deux mois; car dans une fouille ouverte le 19 août on ne trouve plus qu'un seul man adulte pour 111 chrysalides; à côté de cette même fouille, le 13 décembre dernier, nous avons pu constater que toutes ces chrysalides étaient déjà transformées en hannetons; nous avons compté dans la fouille 118 hannetons parfaitement en vie et tout prêts à s'envoler.

» L'insecte a accompli sa dernière métamorphose en octobre et en novembre. Dans les labours faits au mois d'octobre, nous avions déjà remarqué un certain nombre de hannetons très-vivaces. Arrivé à l'état parfait, ce coléoptère reste ainsi sous terre pendant cinq ou six mois et attend, avec une grande patience, pour prendre son vol, que l'épanouissement de la nature lui fournisse sa nourriture.

» Quand les larves commencent à opérer leur mouvement de migration vers les profondeurs du sol, elles semblent, pour ainsi dire, prévoir que la saison approche où l'abaissement de la température deviendra successif et ira chaque jour en augmentant; elles prennent la précaution de s'abriter en octobre, alors que le thermomètre sous sol indique encore 10 degrés au-dessus de zéro; puis à mesure que la couche de terre vient à se refroidir, par la fonte des neiges ou les pluies glaciales, elles gagnent peu à peu des profondeurs plus grandes, pour remonter ensuite vers la surface dès qu'elles

éprouvent le sentiment d'une élévation continue de la température. Ce mouvement ascensionnel est déjà très-accusé le 23 février 1867, encore bien que le thermomètre sous sol n'indique que $+ 7°,1$. Cette température est inférieure à celle où les larves ont commencé à descendre en octobre, mais elle est de beaucoup supérieure à la moyenne fournie par le thermomètre sous sol pour le mois de janvier. Cette moyenne atteint seulement $+2°,8$; on a compté pendant ce mois quinze jours de gelée avec neige, et huit jours de pluie.

» Il est nécessaire de remarquer qu'en quittant la surface du sol dans le courant d'octobre, les mans se retiraient gorgés d'aliments, tandis que leur empressement à remonter, vers la fin de février, peut s'expliquer assez naturellement par un besoin de nourriture dont l'insecte vorace a été privé depuis cinq mois. Cependant, il me paraît difficile de nier l'influence de la température sur les évolutions de la larve.

» Nous avons à faire ressortir maintenant le côté pratique et agricole de ces observations.

» Avant de commencer les travaux de la saison, tout agriculteur soucieux de ses intérêts devra faire pratiquer des fouilles, pour savoir exactement à quelle profondeur se trouve l'insecte qui existe dans sa terre. Les moyens à employer pour sa destruction devront, en effet, varier suivant que le man sera plus ou moins enfoncé dans le sol.

» Supposons le cultivateur occupé à préparer les terres qui devront recevoir le colza et le blé en septembre et en octobre. Nous avons vu qu'à cette époque la presque totalité des mans se trouvait encore à la surface. Un premier labour très-superficiel, suivi d'un hersage énergique, peut amener dans ce cas une destruction très-complète et très-économique; tandis qu'un labour profond, pratiqué immédiatement dans ces conditions, aurait pour résultat de renfouir tous les insectes et de les soustraire ainsi aux recherches qu'on aurait pu faire.

» Les cultures données à la terre en février et mars, pour les céréales de printemps et les racines, ne peuvent généralement mettre à découvert les larves qui ne remontent que lentement du fond vers la surface. Une fouille pratiquée alors peut donc seule indiquer le nombre des insectes qui resteront au-dessous du labour et, si ce nombre est grand, le laboureur intelligent n'hésitera pas à attendre quelques semaines, afin d'avoir la possibilité d'atteindre un ennemi qui ne manquerait pas de choisir le moment propice pour ravager la récolte, confiée trop tôt à la terre. Cette année, dès le 6 avril, nous avons pu atteindre la couche des mans avec un labour de 18

à 20 centimètres, et à la fin de ce même mois, le labour devait être encore moins profond, pour mettre à fleur de terre le plus grand nombre possible de mans à ramasser.

» On pourrait croire presque superflu d'insister sur la nécessité de rechercher les moyens pratiques de détruire le hanneton et sa larve; mais on rencontre d'un côté l'apathie des cultivateurs, généralement trop disposés à laisser passer le fléau sans se donner la peine de lutter, et, d'un autre côté, certains esprits forts, qui vont même jusqu'à déclarer inutiles les mesures administratives les plus sages; ignorant complétement les mœurs de ces insectes et leur merveilleux instinct de conservation, ils ne craignent pas d'affirmer que quelques nuits froides ou pluvieuses suffisent pour anéantir des légions de hannetons ou de mans.

» Nous persisterons cependant à conseiller de chercher à détruire les vers blancs cantonnés dans la terre; ils sont l'ennemi le plus redoutable des récoltes.

» J'ai déjà indiqué dans quelles circonstances un hersage énergique peut amener la destruction presque complète des mans, mais c'est le plus souvent dans les labours qu'il faut rechercher avec soin et ramasser l'insecte; je dois ajouter que, quand même le secours d'une prime ne viendrait pas stimuler et aider le cultivateur, il aurait encore un intérêt immédiat à délivrer sa terre.

» Pendant la campagne de 1866, j'ai trouvé dans mon exploitation des pièces de terre qui contenaient en moyenne 23 mans par mètre superficiel ou 230 000 de ces rongeurs par hectare. Or, comme dans cette étendue de terrain on cultive environ 100 000 pieds de betteraves, chaque racine peut être dévorée par deux mans; et comme dans un hectare on élève environ 80 000 pieds de colza, chaque plante oléagineuse peut être attaquée par plus de deux vers blancs. Ces chiffres montrent combien est funeste l'incurie de ceux qui ne croient pas devoir combattre ce redoutable fléau.

» Nous avons pu constater les bons résultats obtenus en ramassant avec soin les mans dans une pièce de terre qui en était infestée; trois labours avaient précédé la plantation d'un colza, effectuée dans les premiers jours d'octobre 1866. Deux femmes suivant la charrue avaient ramassé dans $1^{\text{hect}},40$ de terre :

Au 1er labour..............	170	kilog. de mans.
Au 2e labour................	111	» »
Au 3e labour................	63	» »
Total...........	344	kilog. de mans.

» Quinze journées de femmes employées pour exécuter ce travail ont

coûté $16^{fr},50$, ce qui représente une dépense de $11^{fr},80$ pour ramasser les mans dans un hectare de terre ayant reçu trois labours successifs. Cette minime dépense devait assurer la récolte du colza, dont le produit a été excellent, tandis que plusieurs fermiers voisins, qui avaient dédaigné de prendre les mêmes soins, ont vu leurs plantations déjà très-compromises avant l'hiver et entièrement perdues au printemps.

» Dans le plus grand nombre des cas, pour ramasser les mans, il suffit de faire suivre la charrue par une seule femme, ou mieux encore par deux enfants. En supposant qu'il soit nécessaire d'effectuer deux labours à différentes profondeurs, dans la même pièce de terre, la dépense atteint à peine le chiffre de 5 francs par hectare. Le cultivateur ne peut donc rencontrer qu'une seule difficulté sérieuse pour l'exécution de ce travail, c'est la pénurie des bras, qui devient chaque jour, pour l'agriculteur, une entrave plus alarmante.

» La quantité de mans qu'une seule femme peut ramasser dans une journée derrière la charrue varie nécessairement suivant l'abondance de ces insectes, qui sont souvent agglomérés par places. Dans ma ferme, j'ai vu le produit de la chasse descendu de 25 à 4 kilogrammes d'un jour à l'autre; mais on peut admettre qu'une seule femme a ramassé en moyenne 10 kilogrammes de vers blancs par journée de labour, pendant la campagne de 1866 à 1867.

» Il convenait de tenir compte de la valeur que l'on doit attribuer comme engrais à cette masse de matière animalisée, extraite de la terre à l'état de mans. Voici le résultat de mes analyses quant à l'eau et quant à l'azote contenus dans les larves du hanneton.

» J'ai trouvé que les mans à l'état naturel contiennent en centièmes : eau, 86,06, et matières solides sèches, 18,94. La matière solide desséchée à 120 degrés donne en moyenne 7,06 d'azote pour 100. On en déduit que 100 kilogrammes de mans, à l'état naturel, contiennent 1 337 kilogrammes d'azote. Cette proportion d'azote représente une valeur de 3 francs pour 100 kilogrammes de mans, alors que le guano, dosant 14 pour 100 d'azote, est payé 31 francs les 100 kilogrammes. En admettant, comme je l'ai indiqué, un produit moyen de 10 kilogrammes de vers blancs par journée de femme, la valeur de l'engrais à déduire de la dépense représente 30 centimes.

» Environ 3 000 kilogrammes de mans, ramassés dans ma seule commune, pendant la dernière campagne, ont été mélangés par couches avec de la chaux vive et de la terre pour en faire un composé dont j'attends un

bon effet, et qui sera employé au printemps prochain sur les terres de ma ferme.

» On a préconisé, tour à tour, certains engrais spéciaux, certains produits plus ou moins chimiques, dont l'emploi devait assurer la destruction des vers blancs. La plupart de ces procédés ont été reconnus ou dangereux pour la végétation, ou inefficaces, ou impossibles à employer dans la grande culture.

» Cependant M. Marsaux, directeur de la pépinière forestière de Versailles, a publié des expériences fort intéressantes sur l'emploi de la naphtaline que livrent en masses cristallisées les usines à gaz de Paris. Ces expériences ont été l'objet de Rapports favorables, présentés à la Société d'Horticulture de Seine-et-Oise (1).

» Le procédé employé par M. Marsaux consiste à enfouir dans le sol, par mètre carré, 250 grammes de naphtaline avec un poids double de sable pour obtenir une répartition plus uniforme. Dans ces conditions, M. Marsaux a constaté que la végétation des plantes maraîchères ou agricoles n'était pas compromise et que les mans renfermés dans la couche arable étaient généralement tués ou obligés de fuir.

» J'ai pu vérifier l'exactitude de ces faits : incorporée dans le sol à la dose de 400 grammes par mètre carré, la naphtaline n'a exercé aucune influence fâcheuse sur la végétation des plantes maraîchères ou d'agrément les plus délicates, et de plus cette substance est un véritable poison pour les mans qui sont soumis à son action.

» Voici quelques expériences très-nettes à cet égard. Le 18 mai 1866, j'ai placé trois gros vers blancs dans un kilogramme de terre contenant 5 grammes de naphtaline. Ces trois vers ont été trouvés morts dans les vingt-quatre heures. J'ai obtenu le même résultat dans un mélange de terre qui ne contenait que $\frac{1}{1000}$ de naphtaline; en opérant avec des doses plus fortes, le poison agit en quelques heures. Toutefois il faut remarquer que la naphtaline est très-volatile et perd assez rapidement son effet préservateur, surtout par de grandes chaleurs. J'ai plusieurs fois observé que peu de semaines suffisent pour que le terrain empoisonné soit de nouveau envahi par les mans, qui s'attaquent aux racines de certaines plantes avec plus de voracité que jamais.

» Dans tous les cas, l'emploi de la naphtaline présente quelques avan-

(1) *Journal de la Société d'Horticulture de Seine-et-Oise*, novembre et décembre 1863; juillet et août, novembre et décembre 1864.

tages dans les pépinières, les cultures maraîchères et les jardins, son prix n'étant que de 60 francs les 1000 kilogrammes. Mais, à ce prix même, la grande culture ne peut en tirer bon parti, la dépense devant s'élever par hectare à 300 francs environ, sans obtenir un résultat complet.

» Plusieurs animaux sont considérés comme d'utiles auxiliaires à conserver pour la destruction des hannetons et des mans. Parmi eux, les corbeaux et les taupes se signalent particulièrement par un grand empressement; cependant on a bien quelques méfaits à leur reprocher Dans notre contrée, les corbeaux sont nombreux, et je dois déclarer que tout en rendant quelques services, ils compromettent souvent très-gravement les récoltes.

» L'emploi de poulaillers mobiles pour cantonner les poules et autres volailles de la basse-cour, au milieu des champs, a été indiqué comme un moyen économique de nettoyer les terres. Les volailles recherchent en effet avec avidité les vers blancs et les hannetons; mais, sous l'influence de cette alimentation, les œufs prennent une couleur et une saveur repoussantes. Ce moyen de destruction est d'ailleurs tout à fait insuffisant.

» Beaucoup de cultivateurs attendent encore que des hivers rigoureux ou des intempéries exceptionnelles les délivrent d'un ennemi si redoutable. Nous devons espérer qu'un certain nombre d'insectes périt ainsi chaque année. J'ai indiqué dans les tableaux de mes fouilles une destruction assez notable de mans trouvés morts et envahis par un *byssus*. Mais malheureusement il est facile de voir que des légions entières de ces insectes nuisibles résistent aux mauvais jours.

» Je suis amené ainsi à conclure qu'il faut lutter énergiquement contre le fléau. Il n'est sans doute pas au pouvoir de l'homme de le conjurer entièrement; mais on peut espérer entraver sa marche progressive et l'amoindrir dans une proportion importante.

» Ramasser avec persévérance les mans et les hannetons nous paraît encore le moyen le plus sûr, le plus économique et le plus pratique. Mais il est nécessaire que le travail d'extermination se poursuive partout avec ensemble. Nous ne pouvons nous dissimuler que tout ce qui a été fait dans la Seine-Inférieure ne sera pas suffisant, si les autres départements négligent d'entrer dans la même voie. Frappés de cette vérité, beaucoup de bons esprits avaient pensé qu'une loi devrait intervenir pour rendre le *Hannetonnage* obligatoire. Mais ils ont ensuite reconnu que ces mesures de répres-

sion, édictées par une disposition législative, présenteraient de graves inconvénients. On sait, d'ailleurs, le peu d'efficacité des lois sur l'échenillage et l'échardonnage, qui sont pour ainsi dire tombées en désuétude. Il semble qu'en pareille matière il y a lieu d'agir plutôt par voie d'encouragement et de persuasion que par voie de coërcition.

» Que l'Administration supérieure, les Conseils généraux, les Communes, les Comices, les grands propriétaires, réunissent leurs efforts pour encourager et protéger l'entreprise! Les intérêts de notre agriculture sont gravement engagés. Jamais, d'ailleurs, on n'aura donné aux populations rurales une assistance plus urgente et plus essentielle. »

M. **Émile Blanchard** fait, au sujet de la présentation du Mémoire de M. Reiset, les remarques suivantes :

« Je m'associe pleinement à M. le Président, dit-il, pour signaler l'importance des recherches de M. Reiset, et pour déclarer que la précision avec laquelle tous les faits ont été constatés par le savant agronome a un caractère vraiment scientifique. Cependant, s'il était intéressant de noter scrupuleusement à quelle profondeur les *vers blancs* se logent dans la terre, suivant les saisons et surtout suivant la température, il importe de ne pas laisser croire que les naturalistes sont demeurés jusqu'ici dans l'ignorance des habitudes des larves qui se nourrissent de racines. On sait, en effet, que les larves séjournant dans le sol à une faible profondeur, tant que la température reste douce, s'enfoncent aux premières atteintes du froid et descendent très-profondément en terre dans les hivers rigoureux, de façon à toujours échapper à la gelée. Depuis longtemps, dans de nombreux écrits, on a cherché à détruire l'idée absolument fausse, répandue parmi les cultivateurs, que le froid fait périr les Insectes. Cette remarque, au reste, n'enlève rien de la valeur des observations de M. Reiset, dont j'ai eu connaissance et que j'ai citées dans mon ouvrage récent sur les *Métamorphoses des Insectes*. M. Reiset est entré dans une excellente voie, et si son exemple était suivi dans toutes les parties de la France, nous verrions en peu d'années presque disparaître, et tout au moins, diminuer considérablement les *vers blancs*, le plus grand fléau de l'agriculture. »

M. **Chevreul** prend alors la parole, et s'exprime comme il suit :

« Je me serais bien mal exprimé si j'avais donné à entendre que M. Reiset *avait prétendu* que les naturalistes ignoraient, avant lui, les habitudes des larves, de s'enfoncer d'autant plus profondément en terre que le

froid de l'atmosphère a plus d'intensité, et qu'il eût *prétendu* encore relever une erreur du public savant auquel il aurait prêté la croyance que le froid détruit les larves du hanneton. Je proteste contre l'assertion de M. Blanchard : rien dans l'écrit de M. Reiset, rien dans le compte rapide que j'ai rendu d'un travail suivi par son auteur avec tant de persévérance, de talent et d'utilité, ne peut donner à penser que M. Reiset a cru combattre le premier une erreur, et que, dupe moi-même de cette croyance, je suis venu louer devant l'Académie l'auteur auquel M. Blanchard l'attribuait. La vérité, la voici :

» La production agricole, horticole et maraîchère du département de la Seine-Inférieure a été frappée par un véritable fléau : la multitude des hannetons en 1865 et les *mans* ou larves, sortis de leurs œufs, ont causé une perte qui a été estimée dépasser 25 millions.

» Pour combattre de tels ennemis, M. le Préfet Le Roy a nommé une Commission sous la présidence de M. Reiset; l'ensemble des recherches dont l'Académie a autorisé l'impression est un bel exemple de *la lumière qu'une* SCIENCE PRÉCISE, *fruit de l'expérience, est susceptible de répandre sur la* PRATIQUE AGRICOLE.

» M. Reiset a placé deux thermomètres à alcool, l'un à réservoir allongé dans le sol, de manière que le zéro en affleurât le niveau; le second dans l'air.

» Des fouilles ont été faites couche par couche jusqu'à $0^m,9$ de profondeur sur une étendue de 3 mètres superficiels. On compte, pour chacune des couches que l'on découvre, ce qu'on y a trouvé : 1° de larves vivantes; 2° de larves tuées par un byssus; 3° de chrysalides; 4° de hannetons, en ayant égard à la date des jours, aux températures du sol et de l'atmosphère. Ces expériences ont été suivies pendant plus d'un an et dans diverses localités du département, comme on le voit dans les tableaux du Mémoire. M. Reiset constate que la température de l'air ayant été quelques jours à 15 degrés au-dessous de zéro, la température du sol, dans une profondeur, je crois, de $0^m,50$, n'a pas été au-dessous de zéro; à la vérité la terre était couverte de neige, et, dans cette circonstance, la gelée n'a pas atteint les larves.

» *Eh bien! c'est après l'observation de tels faits, entrepris dans l'intérêt de l'agriculture, que M. Reiset, en s'adressant à des cultivateurs de la Seine-Inférieure qui se reposent sur le froid pour purger leurs terres des* MANS, *leur dit qu'ils se trompent, et que c'est à eux d'employer des moyens pour détruire le fléau qui menace leurs récoltes.*

» M. Reiset, en agissant ainsi, a fait ce qu'il devait. Ce n'est donc pas

aux entomologistes de l'Académie, je pense, ce n'est point à l'honorable professeur d'entomologie du Muséum que M. Reiset a prétendu, comme on le suppose, venir apprendre que le froid ne tue pas les larves des hannetons.

» Voilà des *recherches précises*. Voyons l'application qu'en a faite M. Reiset à la culture.

» Des ensemencements se font en automne et au printemps.

» En automne, M. Reiset, sachant que les mans sont dans la première couche du sol, prescrit des labours légers et un hersage énergique; deux femmes ou quatre enfants suivent la charrue et ramassent dans des paniers les *mans* mis à découvert.

» D'une pièce de terre de 1[hect],40[a], on a retiré, au moyen de trois labours, 344 kilogrammes de *mans*, et le salaire des femmes a été de 16 fr. 50 c., ce qui ne fait pas 12 francs par hectare. Cette pièce a donné une excellente récolte de colza en 1867, tandis que la pièce voisine, dont les *mans* n'avaient pas été enlevés, a donné une récolte nulle.

» Pour préparer la terre au printemps, en février et en mars, époque où les *mans* ne sont plus dans la première couche du sol, le cultivateur doit faire une fouille afin de savoir s'il y a des *mans*, et dans ce cas reconnaître la profondeur où ils se trouvent. Au lieu de procéder à un labour qui devrait être profond pour les atteindre, M. Reiset lui conseille d'attendre quelques semaines afin que les *mans* remontent dans la première couche, là où il est possible de les mettre à découvert par un léger labour.

» Voilà, certes, des conseils positifs qui sont le résultat d'expériences précises sur la température de l'air et celle du sol, et d'observations également précises sur les mouvements des *mans* de haut en bas et de bas en haut déterminés par les relations de ces mêmes températures.

» M. Reiset a non-seulement évalué par *l'expérience* la dépense de faire ramasser des *mans* par des femmes ou des enfants; mais en faisant un examen chimique de ces *mans* au point de vue de *l'engrais* des terres, il a pu diminuer cette dépense en en retranchant le prix du *nouvel engrais*.

» Je ne m'étendrai pas davantage sur ce travail. Il suffit de ce que je viens de dire pour qu'on ne croie pas que M. Reiset ait jamais eu la *naïveté* de croire qu'en communiquant son travail à l'Académie, il prétendait apprendre au monde savant que *le froid ne tue pas les insectes qui sont en terre* (1). »

---

(1) En écrivant cette proposition, j'y apporterai, dans un prochain *Compte rendu*, une

M. MOREAU DE JONNÈS, Membre de l'Institut (Académie des Sciences morales et politiques), prie l'Académie de vouloir bien admettre au concours du prix de Statistique (fondation Montyon) un ouvrage qu'il vient de publier et qui a pour titre « État économique et social de la France depuis Henri IV jusqu'à Louis XIV ».

(Renvoi à la Commission.)

M. ZALIWSKI-MIKORSKI adresse une Note concernant la formation des alliages. Selon l'auteur, un alliage n'est possible que si le métal électro-positif est le plus fusible.

(Renvoi à la Section de Chimie.)

M. BRATE adresse une nouvelle Lettre concernant ses recherches sur la construction des triangles.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

CORRESPONDANCE.

M. LE MINISTRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE annonce à l'Académie que, conformément au désir exprimé dans la Lettre qu'elle lui a transmise, il tient un exemplaire des Œuvres de Lagrange à la disposition de l'Observatoire de Washington.

M. LE MINISTRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE transmet à l'Académie un plan météorologique, indiquant la direction suivie par les vents dans la vallée d'Aujon au mois de mai dernier, et dressé par M. André, d'Arc-en-Barois.

Ce travail sera soumis à l'examen de M. Becquerel.

MM. LES CURATEURS DE L'UNIVERSITÉ DE LEYDE adressent, au nom de l'Université néerlandaise et des Athénées d'Amsterdam et de Deventer, un exemplaire de leurs Annales pour 1862-63.

L'ACADÉMIE DES SCIENCES D'AMSTERDAM adresse trois nouveaux volumes de ses publications périodiques.

---

restriction relative au grave inconvénient de ces propositions données si souvent en agriculture ou ailleurs comme absolues.

MINÉRALOGIE. — *Sur la Woodwardite du Cornouailles.* Note de **M. F. Pisani**, présentée par M. H. Sainte-Claire Deville.

« Parmi les minéraux nouveaux découverts depuis peu au Cornouailles, M. Church a décrit (*Journal of chemical Society*, IV, p. 130) une substance à laquelle il a donné le nom de Woodwardite. Ce minéral forme sur le killas des croûtes amorphes, d'un bleu verdâtre, à surface ondulée, ayant environ 5 à 8 millimètres d'épaisseur. Sa composition est la suivante :

$$\dot{Cu}\ 46{,}87 \quad \dddot{S}\ 12{,}50 \quad \dddot{Al}\ 17{,}66 \quad \dot{H}\ 22{,}86$$

» D'après la formule que M. Church donne à ce minéral, ce serait un sulfate de cuivre associé à un hydrate de la même base, plus un hydrate d'alumine.

» Ayant reçu cette année de M. R. Talling, aux recherches duquel on doit la découverte de plusieurs minéraux intéressants dans le Cornouailles, une substance trouvée dans les mêmes conditions de gisement que la Woodwardite et lui ressemblant singulièrement quant à l'aspect et à la texture, mais seulement d'une couleur verte assez claire, j'ai pensé qu'il serait de quelque intérêt d'en faire une étude comparative avec le minéral décrit par M. Church.

» Essayé qualitativement, le nouveau minéral m'a donné, outre les éléments de la Woodwardite, une quantité de silice assez grande pour produire une gelée avec l'acide chlorhydrique dans une liqueur concentrée; seulement on voit par la couleur de la solution qu'il contient bien moins de cuivre.

» Je pensai dès lors que la Woodwardite n'était pas un minéral bien défini, mais seulement un mélange, à proportions variables, d'un sous-sulfate de cuivre avec un hydrate d'alumine. Néanmoins je recherchai la présence de la silice dans la Woodwardite, mais j'en trouvai seulement une quantité assez petite, insuffisante pour constituer un silicate avec l'alumine.

» Une analyse faite sur la Woodwardite m'a donné les nombres suivants :

		Oxygène.	Rapports.
Oxyde de cuivre	46,8	9,4	4
Acide sulfurique	11,7	7,0	3
Alumine	13,4		
Silice	1,2		
Eau	»		

» Les rapports d'oxygène entre l'acide sulfurique et l'oxyde de cuivre sont comme 3 : 4. Ce rapport est le même que celui que j'ai donné pour la Langite.

» Voici maintenant le résultat de l'analyse du minéral nouveau ressemblant à la Woodwardite :

		Oxygène.	Rapports.
Oxyde de cuivre	17,4	3,52	4
Acide sulfurique	4,7	2,82	3
Alumine	33,8		
Silice	6,7		
Eau	38,7		
	100,5		

» Dans cette analyse, on voit que la quantité d'alumine n'est plus en rapport avec celle trouvée dans la Woodwardite, tandis que les quantités d'acide sulfurique et d'oxyde de cuivre sont proportionnellement les mêmes; on peut donc considérer le nouveau minéral comme un mélange de Langite ($\dot{C}u^4 \dddot{S} + 4\dot{H}$) avec un silicate d'alumine très-basique, analogue à la Scarbroïte ou à la Schrötterite (variétés d'allophane), ou avec un hydrate d'alumine mêlé d'un silicate du genre allophane ou halloysite. Quant à la Woodwardite, on doit la considérer comme un mélange analogue, dans lequel, au lieu d'un allophane très-basique, il y aurait un hydrate d'alumine avec un peu de silice.

» La Langite qui se trouve au Cornouailles sur le killas a donc dû, dans certaines circonstances, se déposer avec un hydrate d'alumine ou un silicate très-basique pour former ces mélanges de couleur variable qui constituent la Woodwardite et le minéral qui lui ressemble.

» On doit conclure de ces faits que la Woodwardite ne peut en aucune manière constituer une espèce nouvelle; et de même qu'on voit fréquemment dans différentes localités des allophanes colorés par plus ou moins d'oxyde de cuivre, il y aurait également au Cornouailles des allophanes ou des hydrates d'alumine mêlés de Langite, comme cela a lieu pour les deux minéraux dont j'ai fait l'étude. En outre, la quantité de silice continue dans les allophanes étant très-variable (24 à 10 pour 100), rien n'empêche de supposer que les variétés pauvres en silice contiennent un mélange d'hydrate d'alumine qui serait très-dominant dans la Woodwardite, dont l'*allophane* aurait un minimum en silice; ce qui complète l'analogie de constitution entre les deux minéraux qui font l'objet de cette Note. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Électrolyse de l'acide tartrique.* Note de **M. E. Bourgoin**, présentée par M. H. Sainte-Claire Deville.

« L'action du courant a été étudiée sur le tartrate neutre, sur un mélange de tartrate et d'alcali, enfin sur l'acide tartrique libre.

» I. *Tartrate neutre de potasse.* — Pour reconnaître l'action fondamentale du courant électrique sur l'acide tartrique, il convient d'opérer sur une dissolution concentrée et neutre de tartrate de potasse. Cette solution a été analysée en la traitant par un mélange d'acide sulfurique et d'acide azotique fumant. L'acide organique est détruit, et il reste du sulfate de potasse. On arrive par cette méthode à un dosage rigoureux, si l'on opère avec précaution.

Solution saline	Pôle P....................	$29^{cc},5$
	Pôle N....................	$29^{cc},5$
1 centimètre cube contenant $C^8H^4K^2O^{12}$........		0,683

» Dès que le courant passe, la réaction s'établit, et la solution devient alcaline au pôle négatif. Il ne se produit qu'un dégagement médiocre de gaz aux deux pôles.

» Le phénomène principal, celui qui met dans tout son jour l'action fondamentale du courant, c'est la formation d'un précipité blanc, qui se détache lentement, mais continuellement, de l'électrode positif. L'analyse démontre que ce dépôt est entièrement constitué par de la crème de tartre. La solution positive reste sensiblement neutre pendant tout le cours de l'expérience : elle ne doit sa légère acidité qu'à la faible quantité de crème de tartre qu'elle retient en dissolution.

» Afin d'étudier les modifications que subit la dissolution, l'expérience a été arrêtée après vingt-quatre heures. Voici le résultat des analyses :

» 1° Gaz positif.

	De 1 heure à 20 heures.	De 20 heures à 24 heures.
C^2O^4..................	61,2	80,7
O^2..................	7,8	7,2
C^2O^2..................	26,3	11,6
Az..................	2,7	0,5

» 2° Liquides.

Positif (*acidité sensiblement nulle*).

2 centimètres cubes donnent... $S^2K^2O^8 = 0,424$ $C^8H^4K^2O^{12} = 0,563$

Négatif (*très-alcalin*).

2 centimètres cubes donnent... $S^2K^2O^8 = 0,580$ $C^8H^4K^2O^{12} = 0,753$

Alcali libre dans 2 centimètres cubes........................ 0,041

On déduit de là,

Perte de sel	au pôle P.......	0,683 — 0,563	= 0,120
	au pôle N.......	0,683 — (0,753 — 0,083)	= 0,013

» Ainsi, la presque totalité du sel décomposé est fournie par le pôle positif. On retrouve donc ici d'une façon très-nette un phénomène analogue à ceux qui ont été signalés par MM. Daniell et Miller, étudiés par MM. Pouillet et d'Almeida.

» En résumé, on a pour l'électrolyse du tartrate neutre :

Réaction fondamentale..... $C^8H^4K^2O^{12} = (C^8H^4O^{10} + O^2)\ldots + K^2$,
Réaction secondaire....... $C^8H^4O^{10} + H^2O^2 = C^8H^6O^{12}$.

» L'acide tartrique régénéré au pôle positif forme avec le sel neutre de la crème de tartre, sauf une certaine quantité qui est détruite par l'oxygène avec production d'acide carbonique, d'oxyde de carbone et d'eau, d'après une réaction analogue à la suivante :

$$C^8H^6O^{12} + 3O^2 = 2C^2O^4 + 2C^2O^2 + 3H^2O^2.$$

» II. *Tartrate neutre et alcali* ($4C^8H^4K^2O^{12} + KHO^2$). — Lorsqu'on électrolyse une solution très-concentrée et alcaline de tartrate de potasse faite dans les proportions ci-dessus, les résultats obtenus sont bien différents de ceux qui ont été signalés dans le paragraphe précédent, bien que la réaction fondamentale reste la même. Il se dégage au pôle positif un mélange d'acide carbonique, d'oxyde de carbone, d'oxygène et d'hydrure d'éthylène.

	Après 24 heures.	Après 3 jours.
C^2O^4................	81,98	61,15
C^2O^2................	9,60	18,47
O^2................	6,68	18,18
C^4H^6................	0,61	1,20
Az................	1,13	1,00 (1)

» Quelle est l'origine de l'hydrure d'éthylène? Il est facile de répondre à cette question. En effet, si on examine le liquide contenu dans le compartiment positif, on constate qu'il renferme une grande quantité d'acide acétique, ou mieux d'acétate de potassium. Ce sel, à mesure qu'il se forme,

(1) J'ai remis à M. Berthelot un échantillon de ce gaz privé d'oxygène et d'acide carbonique. Mon savant maître, dont l'habileté est si grande, n'a pu déceler dans ce gaz la présence de l'acétylène. Ce fait est important, car il démontre que l'oxyde de carbone dans ces phénomènes électrolytiques peut prendre naissance indépendamment de l'acétylène.

s'électrolyse en partie, conformément à la réaction observée par M. Kolb pour la première fois.

» III. *Acide tartrique libre.* — Une solution concentrée et faite à froid d'acide tartrique donne, dès le début, au pôle positif, un gaz dans lequel domine l'acide carbonique :

GAZ.	1er GAZ.	48 HEURES.	72 HEURES.	4 JOURS.
C^2O^4.	89,2	82,0	72,1	95,4
C^2O^2.	6,9	10,6	19,1	4,1
O^2.	2,2	6,6	8,2	»
Az.	1,7	0,9	0,6	0,5

La quantité d'oxyde de carbone diminue encore si on prolonge l'expérience, et, après le cinquième jour, on recueille de l'acide carbonique sensiblement pur.

» Le dosage acidimétrique indique que les deux pôles ont perdu une certaine quantité d'acide; mais ce dosage ne peut donner ici la valeur exacte des pertes éprouvées par chaque pôle. En effet, sachant déjà par expérience que l'acide acétique ne s'électrolyse qu'avec une extrême difficulté, j'ai pensé que si l'électrolyse de l'acide tartrique a lieu dans le même sens que celle des tartrates, on doit trouver de l'acide acétique au pôle positif. Cette prévision a été confirmée par l'expérience : après le cinquième jour, le compartiment positif renfermait une grande quantité d'acide acétique, qui a été isolé à l'état d'acétate de baryte cristallisé.

» En résumé, l'acide tartrique libre s'électrolyse de la même manière que les tartrates, et sa décomposition par le courant doit s'exprimer ainsi :

» 1° Réaction fondamentale :

$$C^8H^6O^{12} = (C^8H^4O^{10} + O^2)\ldots + H^2;$$

» 2° Réaction secondaire :

$$C^8H^4O^{10} + O^2 = 2C^2O^4 + C^4H^4O^4. »$$

PHYSIQUE DU GLOBE. — *De la variation diurne lunaire de l'aiguille aimantée près de l'équateur magnétique; par* **M. J.-A. Broun.**

« On croit généralement que la variation diurne due à la Lune est si petite, que l'on peut bien la négliger, jusqu'à ce que l'on en sache davantage

au sujet de la variation diurne solaire. J'ai trouvé cependant que cette raison (bonne ou mauvaise) n'existe pas, et que la variation diurne lunaire est quelquefois plus grande que la variation diurne solaire.

» Ce fait peut donner plus d'intérêt aux résultats suivants, déduits de plusieurs années d'observations, et qu'il faut bien considérer avant de présenter une théorie sur les causes de ces mouvements.

» Selon les idées généralement reçues jusqu'ici (et par analogie avec la variation solaire), on pouvait supposer qu'à l'équateur la variation produite par la Lune devait changer de direction quand la Lune passe d'un hémisphère à l'autre. Il n'en est rien.

» 1° Dans les mois de novembre à février, la déclinaison orientale est un maximum vers les heures où la Lune passe les méridiens supérieurs et inférieurs; seulement, selon que la Lune est dans l'hémisphère nord ou l'hémisphère sud, les valeurs relatives des maximums et minimums changent. Le maximum au passage supérieur est le plus grand quand la Lune est le plus au nord, et le plus petit quand la Lune est le plus au sud; les minimums dans les deux cas sont à peu près égaux. Quand la Lune passe l'équateur, allant au sud, le minimum au *couchant* de la Lune est le plus marqué; et quand elle passe l'équateur allant au nord, c'est le minimum de la Lune *levant* qui est le plus fort; les maximums dans les deux cas sont à peu près égaux.

» 2° Dans les mois de mai à septembre, c'est l'inverse qui a lieu. Les minimums de la variation orientale arrivent vers les passages du méridien, et les maximums vers le levant et couchant.

» 3° Il y a donc une inversion de la loi de variation des mois de mars ou avril au mois d'octobre. Ce n'est pas quand *la Lune* passe d'un hémisphère à l'autre que la variation diurne lunaire est intervertie, mais bien quand *le Soleil* effectue ce passage, exactement comme pour la variation diurne solaire (1).

» De ce fait, publié il y a six ans, et de cette liaison entre les variations solaires et lunaires, il suivait que la variation diurne lunaire devait être dans des directions opposées dans les hautes latitudes des deux hémisphères, et que l'amplitude devait être plus grande pendant l'été de chaque hémisphère que pendant son hiver. Ces deux conclusions ont été vérifiées depuis, indépendamment, par les recherches d'autres personnes.

---

(1) On pourrait rapporter ces inversions des lois solaires et lunaires à la position de la Terre dans son orbite, plutôt qu'à la déclinaison du Soleil.

» Dernièrement, j'ai trouvé que la variation diurne lunaire est quelquefois plus grande pendant toute une lunaison que la variation diurne solaire, et que son amplitude augmente et diminue avec une grande rapidité d'une lunaison à une autre. On trouvera plus de détails sur les variations solaires et lunaires à l'équateur magnétique dans le volume des *Transactions de la Société royale d'Édimbourg* qui va paraître.

» Me sera-t-il permis de terminer ce résumé un peu rapide des faits résultant de mes recherches par quelques réflexions qui pourraient peut-être avoir un rapport avec ceux qui se rapportent à la constitution du Soleil, question qui occupe beaucoup les esprits dans ce moment.

» On sait que les nombres des taches solaires présentent une période qui est synchronique avec celle des valeurs des oscillations de l'aiguille aimantée, et que toutes deux se rattachent aux temps des révolutions des planètes. Je ne crois pas que l'on puisse négliger ces faits en étudiant la question de la constitution de la photosphère du Soleil et la cause des taches.

» L'électricité a été tellement exploitée comme cause de tout ce que l'on ne peut pas expliquer, qu'il faut quelque hardiesse pour la mettre en avant de nouveau; mais il me paraît peu probable que les actions qui s'opèrent dans la photosphère du Soleil, quelque hypothèse que l'on adopte, ne soient pas une source énergique d'électricité. J'ai donc, il y a dix ans, proposé cette question (1) : « Est-ce que les taches du Soleil ne sont » pas dues à des ruptures des courants électriques dans l'atmosphère du Soleil, dépendant des positions des planètes relativement au plan de l'équa» teur solaire? » Ces décharges, comme je les avais appelées, dépendant aussi de la tension électrique des électrosphères du Soleil et des planètes, devraient produire des éruptions à travers la photosphère du Soleil et les atsmosphères des planètes (comme l'aurore polaire), ressemblant à des éruptions volcaniques, comme M. Chacornac les considère.

» Il faut, à ce qu'il me semble, quelque hypothèse pareille admettant une grande variation d'action, pour expliquer l'accroissement que j'ai trouvé de deux à quatre fois de l'amplitude de l'oscillation diurne lunaire, d'une lunaison à une autre. Ces actions mutuelles entre le Soleil et les planètes, et entre la Terre et son satellite, me paraissent si probables, que je désire attirer sur ce point l'attention des hommes de science qui s'occupent plus particulièrement de l'électricité. Si de telles actions existent, les mouvements d'électricité ainsi produits entre les corps en question,

(1) *Philosophical Magazine*, July 1858. Lettre datée des Indes, 21 décembre 1857.

combinés avec les rotations des astres, ne peuvent que produire des courants électriques expliquant les mouvements réguliers et irréguliers de l'aiguille aimantée. »

PHYSIQUE. — *Sur le rétablissement spontané de l'arc voltaïque après une extinction d'une courte durée.* Note de **M. F.-P. Le Roux**, présentée par M. Edm. Becquerel.

« On sait que dans les circonstances ordinaires l'électricité fournie par les piles ne jaillit pas spontanément entre deux conducteurs si rapprochés qu'ils soient; pour que le courant d'une pile puisse franchir l'espace, il faut que les conducteurs soient d'abord amenés au contact, et c'est au moment où on écarte ceux-ci que se forme l'arc voltaïque. C'est seulement avec une pile de 3500 éléments, isolés avec des soins particuliers, que M. Gassiot a réussi à produire des étincelles pouvant spontanément franchir la faible distance d'un demi-millimètre.

» Dans certaines machines magnéto-électriques, on utilise les courants pour la production de la lumière électrique, et cela sans les redresser, c'est-à-dire sans ramener à un même sens ces courants qui en changent un grand nombre de fois par seconde. Or, le changement de sens impliquant nécessairement le passage par une valeur nulle, il faut que pendant un certain temps le courant cesse effectivement de passer; ce temps est à la vérité très-court, et dans les machines bien construites il doit être compris entre un et deux dix-millièmes de seconde. D'un autre côté, les courants d'induction dont il s'agit ont une tension supérieure à celle des piles hydro-électriques employées dans le même but, et dont le nombre d'éléments ne dépasse ordinairement pas cinquante. On pouvait donc se rendre compte de la lumière qu'on observe dans le cas de l'emploi des courants discontinus des machines fondées sur l'induction, en l'attribuant, soit à la tension relativement considérable des courants employés, soit à la durée excessivement courte de l'interruption, qui empêcherait le milieu que franchit l'électricité d'être modifié d'une manière sensible dans ses propriétés.

» J'ai eu l'idée de rechercher si le courant d'une pile ne pourrait pas se prêter aux mêmes effets que les courants d'induction; l'expérience a réussi, même au delà de mon attente. Avec une pile à acide azotique de 50 éléments, telle qu'on l'emploie ordinairement pour la production de la lumière, on peut interrompre le courant pendant un temps qui peut s'élever jusqu'à $\frac{1}{25}$ de seconde environ, et le courant jaillit ensuite sponta-

nément d'un charbon à l'autre, quoique la distance qui les sépare soit presque de 3 millimètres.

» Ce fait ne serait peut-être pas sans intérêt au point de vue des applications de la lumière électrique; j'y vois une solution du problème infructueusement poursuivi jusqu'ici du fractionnement de cette lumière. En attendant nous pouvons déduire de cette expérience quelques conséquences :

» Quand le courant passe entre deux conducteurs de manière à produire l'arc voltaïque, il paraît dès maintenant probable que la condition de ce passage n'est pas l'arc voltaïque lui même, mais l'élévation de la température. La conductibilité du milieu interpolaire n'est peut-être qu'une extension de celle que M. Edm. Becquerel a constatée dans les gaz échauffés, et qui se trouverait considérablement accrue par suite de l'élévation énorme de la température; peut-être aussi le charbon qui forme les électrodes a-t-il une tension de vapeur sensible à cette température, et cette vapeur vient-elle accroître la conductibilité du milieu.

» L'expérience peut se faire en interrompant le courant simplement à la main ; il vaut mieux employer des petits charbons que des gros; sans doute, parce que les petits perdent moins que les gros tant par rayonnement que par conductibilité et qu'ils atteignent une température plus élevée. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Sur la présence des phosphates solubles dans la fibre du coton, les graines, etc.* Note de **M. F. C. Calvert**, présentée par M. Chevreul.

« Les chimistes savent depuis longtemps que les phosphates existent dans les graines, et qu'ils y sont en plus grande quantité que dans toutes les autres parties des plantes. On admet aussi généralement que la présence des phosphates ne peut être mise en évidence qu'en détruisant préalablement la matière organique.

» Les résultats des expériences que je vais décrire tendent à prouver que la plus grande partie, sinon la totalité, de l'acide phosphorique ou des phosphates qui se trouvent dans les graines y est retenue mécaniquement par les substances organiques et par l'enveloppe externe de la graine, de la même manière que le serait le sel marin dans une toile de lin qu'on en aurait imprégnée.

» J'ai été amené à ces recherches par l'analyse de fils de coton, envoyés à mon laboratoire pour y être examinés dans le but de savoir si l'on n'y avait pas ajouté quelques matières étrangères capables d'en augmenter le

poids. On laissa tremper pendant plusieurs heures dans l'eau distillée une quantité déterminée de ces fils, et dans la solution, examinée avec beaucoup de soin, mon préparateur, M. C. Bowdler, découvrit une grande quantité de magnésie.

» Ma première impression fut qu'on avait introduit dans les fils de coton du chlorure de magnésium, qui devait donner plus de poids en raison de ses propriétés hygrométriques, mais, comme je ne trouvais pas une quantité de chlore ou d'acide sulfurique (pour le cas où l'on eût employé le sulfate de magnésie) proportionnelle à la quantité de magnésie trouvée dans la solution, je poursuivis mes recherches.

» Je découvris alors une forte proportion d'acide phosphorique, ce qui m'amena à penser que le coton n'avait pas été chargé de magnésie, mais que la magnésie et l'acide phosphorique existaient naturellement dans la fibre. Quelques essais approximatifs confirmèrent cette idée, et je me déterminai à faire une série d'expériences dont j'ai l'honneur de présenter à l'Académie la première partie.

» Afin d'éliminer toute influence de climat où de sol, je me procurai, par l'entremise d'un des premiers courtiers de Liverpool, sept échantillons de coton provenant de diverses parties du monde, et je les fis carder dans une de nos filatures de Manchester pour les débarrasser des graines et de toutes les autres impuretés.

» 100 grammes de chaque échantillon de coton furent lavés avec de l'eau distillée, jusqu'à ce que toutes traces de matières minérales fussent enlevées; les solutions furent évaporées à siccité, et les résidus calcinés avec un peu de carbonate de soude et de nitrate de potasse; je dosai ensuite l'acide phosphorique à l'état de phosphate d'urane, et j'obtins les résultats suivants :

100 grammes de	coton d'Égypte m'ont donné....	0,055	de phosphate.
»	coton de la Nouvelle-Orléans....	0,049	»
»	coton du Bengale............	0,055	»
»	coton de Surat..............	0,027	»
»	coton de Carthagène.........	0,035	»
»	coton de Carthagène.........	0,050	»
»	coton de Chypre.............	0,050	»

Ces résultats montrent que l'acide phosphorique est un composant de la fibre de coton, de quelque partie du monde qu'elle provienne; que la quantité est partout à peu près la même, puisque sur sept échantillons examinés, cinq contenaient la même quantité d'acide, soit environ 0,05 pour 100.

» Afin de m'assurer si l'acide phosphorique était combiné avec la magnésie, je fis les expériences suivantes :

» Je lavai une certaine quantité de coton blanc cardé de Chypre à l'eau distillée, jusqu'à ce que tous les sels fussent enlevés. La dissolution fut évaporée et le résidu dissous dans l'acide nitrique étendu, j'ajoutai de l'ammoniaque; le précipité formé fut redissous dans l'acide acétique, et la chaux précipitée par l'oxalate d'ammoniaque. Après filtration, j'ajoutai un excès d'ammoniaque; il se forma un précipité abondant de phosphate ammoniaco-magnésien, qui fut pesé comme pyrophosphate. Après séparation du sel double de magnésie et d'ammoniaque, j'ajoutai du phosphate de soude, j'obtins un nouveau précipité, mais trop faible pour être estimé.

» J'ajouterai qu'après l'extraction complète des sels solubles par l'eau, les cotons des diverses provenances furent séchés et brûlés; je cherchai dans les cendres la présence des phosphates et n'en trouvai qu'une trace.

» Quoique ces résultats tendent à prouver que l'acide phosphorique est réellement combiné à la magnésie, j'admets cependant qu'ils ne sont pas complétement concluants, mais j'ai l'intention de continuer mes recherches et j'espère arriver à la solution du problème.

» J'ai aussi déterminé la quantité d'acide phosphorique que l'on peut enlever, par des lavages à l'eau, aux graines de coton concassées, et j'ai apprécié également les quantités de phosphates solubles et insolubles dans l'eau qui existent dans les capsules extérieures renfermant la fibre de coton : j'ai obtenu les résultats suivants :

» 100 parties de graines de coton donnent 3,520 de cendres contenant :

Phosphate de magnésie	0,652
» de Fe^2O^3	0,053
» alcalin	0,387
Autres sels	2,428
	3,520

Donc les graines contiennent 1,092 de phosphate.

» 100 parties d'enveloppe corticale donnent un total de 0,300 de phosphate, dont 0,178 solubles et composés de phosphate alcalin, avec traces de phosphate de magnésie, et de 0,122 de phosphates insolubles, presque entièrement composés de phosphate de fer.

» La fibre de coton donne 0,050 d'acide phosphorique ou 0,086 de pyrophosphate de magnésie.

» Il résulte de ce qui précède que dans les capsules les phosphates existants seraient en partie solubles, en partie insolubles.

» Enfin, j'ai encore constaté la présence de l'acide phosphorique et de la magnésie dans l'eau distillée avec laquelle on avait lavé à chaud des grains de froment concassés, des haricots verts en gousses, ainsi que dans l'eau où avaient séjourné pendant quarante-huit heures des noix et des noisettes.

» J'espère être bientôt à même de présenter à l'Académie une Note contenant les quantités d'acide phosphorique et de magnésie contenues dans les différentes graines, non-seulement à leur maturité, mais à différentes époques de leur développement. »

GÉOLOGIE. — *Sur les phénomènes volcaniques observés aux Açores; par* **M. Fouqué**. Quatrième Lettre à M. Ch. Sainte-Claire Deville. (Extrait.)

« Lisbonne, 20 décembre 1867.

» J'ai consacré les derniers temps de mon séjour aux Açores à l'étude géologique de l'île de Saint-Michel. Après avoir visité Furnas et les lagoas de Congro et de Fogo, j'ai séjourné plusieurs jours à Sete-Cidades, ce qui m'a permis d'étudier avec soin le vaste cirque volcanique au fond duquel est bâti le village qui porte ce nom, et de parcourir toute la côte ouest de l'île. Près du village de Mosteiros et au pied du pic de Camarinhas, j'ai observé deux sources abondantes d'eau thermale, l'une à 48 degrés, l'autre à 52 degrés, toutes les deux non gazeuses, légèrement sulfureuses, et en relation avec des laves basaltiques, dont les cratères d'éruption sont situés tout près de là. Ces laves, très-riches en péridot, sont, ainsi que les cônes de scories dont la formation a accompagné leur sortie, comme implantés au milieu de masses énormes de trachyte.

» Les relations d'origine et de gisement de ces deux genres de laves seront pour moi l'objet de considérations que je me propose de soumettre à l'Académie, lorsque j'aurai préalablement fait l'analyse de ces roches et celle des feldspaths qui entrent dans leur composition.

» Avant de vous parler de la situation probable du siége de l'éruption sous-marine de Terceire, j'ajouterai quelques mots à ce que j'ai déja eu précédemment l'honneur de vous écrire relativement à l'emplacement du point où j'ai trouvé un dégagement de gaz combustible.

» De cet endroit, une ligne droite menée vers le Pico Nigrão longe le bord méridional de la grande coulée trachytique qui aboutit à la Punta Negrita, et passe par le cratère représenté sur la carte anglaise au-dessous du Pico Nigrão. De plus, les deux tangentes menées de là à l'île de Terceire font

entre elles un angle de 72 degrés, et le point culminant de la Caldeira de Santa-Barbara est vu dans une direction faisant un angle de 6° 40′ avec l'horizon. Enfin, la plage basse formée par des laves modernes qui constituent le promontoire désigné sur la carte anglaise sous le nom de Rua-Longa, près de Biscoito, est vu faisant légèrement saillie vers le nord par rapport au Pico do Pinto. Enfin, les sondages que j'ai effectués m'ont permis de retrouver à l'ouest de l'île de Terceire la forme du fond de la mer figurée sur la carte anglaise, et le dégagement de gaz s'opérait à la limite septentrionale du relèvement sous-marin qui particularise d'une manière si remarquable cette partie voisine de la côte.

» Toutes ces données me paraissent plus que suffisantes pour établir d'une façon positive l'emplacement du dégagement de gaz entre les deux points voisins où le capitaine Vidal a trouvé fond à 165 et à 228 brasses (*voir* les cotes de la carte anglaise).

» D'après plusieurs autres indications recueillies soit à Serreta, soit à Biscoito sur la côte de Terceira, il me semble fort probable que l'éruption a eu pour siége principal une ligne parallèle à la crête de relèvement sous-marin qui existe près de la côte occidentale de l'île de Terceira et à la limite nord de la partie septentrionale de cette crête de relèvement. Cette ligne serait dirigée à peu près E. 5 à 10 degrés N. C'est la direction qui lui a été déjà attribuée par M. Nogueira Soarès; seulement, tandis que M. Nogueira regarde l'éruption comme ayant eu lieu à une distance de neuf milles de la côte, je suis porté à penser que son centre était au plus environ à une distance de quatre à cinq milles. »

« A la suite de cette communication, **M. Ch. Sainte-Claire Deville** fait observer qu'elle confirme pleinement les déductions auxquelles avait conduit M. Janssen et lui la discussion comparative des éléments observés par M. Fouqué sur l'emplacement du dégagement de gaz combustible, et des données recueillies par eux, de la bouche des témoins oculaires, sur la position probable du *centre* de l'éruption. (*Voir* séance du 21 octobre, p. 665.) »

M. Anselmier adresse une Note concernant une « Morsure de vipère chez un saltimbanque algérien en représentation à Paris ».

Le saltimbanque, mordu à la langue le 24 octobre dernier, a pu être traité dix minutes après l'accident; quatre à cinq jours ont suffi pour amener la guérison complète.

« Dans cette observation, comme dans quatre autres cas semblables déjà signalés par l'auteur, deux ordres de systèmes constants se sont manifestés, savoir :

» 1° La sidération des fonctions nerveuses;

» 2° L'œdème ecchymotique diffus et envahissant, ayant la morsure venimeuse pour point de départ.

» Ces symptômes ont présenté une intensité plus ou moins grande, selon l'espèce de serpent et la manière plus ou moins parfaite dont s'étaient faites l'inoculation du venin et son absorption. Ces cinq malades ont guéri. Le traitement a consisté dans l'emploi de moyens destinés à remplir les trois indications suivantes :

» 1° S'opposer le plus possible à l'absorption et à la diffusion du venin en agissant sur la plaie venimeuse par la ligature du membre, si elle est possible, par la succion de la plaie, le débridement des piqûres et leur cautérisation;

» 2° Combattre énergiquement la prostration et la torpeur du système nerveux, par les cordiaux, les tisanes chaudes et excitantes, les stimulants diffusibles et les essences aromatiques;

» 3° Restreindre la diffusion du venin par le sang altéré, et faciliter son élimination par l'application prudente de ventouses scarifiées, les sangsues, les purgatifs, etc.

» Quant à l'emploi de remèdes spécifiques, j'en ai essayé un grand nombre dans les recherches expérimentales sus-mentionnées, et rien ne m'a démontré qu'il existât quelque substance méritant ce nom; les plus célèbres dans les colonies sont des breuvages stimulants, et comme le principal péril vient de la sidération des fonctions nerveuses, il n'est pas surprenant que leur propriété stimulante soit l'explication de leur utilité empirique. »

M. Maffre adresse un « Mémoire sur le postulatum d'Euclide. »

Ce Mémoire sera soumis à l'examen de M. Chasles.

A 5 heures et demie, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures trois quarts. E. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 30 décembre 1867, les ouvrages dont les titres suivent :

L'Art Naval à l'Exposition universelle de Paris en 1867. Description des derniers perfectionnements et inventions maritimes; par M. le Vice-Amiral PARIS, Membre de l'Institut : 1re partie, texte et atlas. Paris, 1867; grand in-8°, atlas in-folio oblong.

Les époques géologiques de l'Auvergne; par M. Henri LECOQ, Correspondant de l'Institut. Paris, 1867; 5 volumes grand in-8° avec figures et planches.

Étude clinique et expérimentale des Embolies capillaires; par M. V. FELTZ. Paris, 1868; grand in-8°. (Présenté par M. Ch. Robin au concours de Médecine et de Chirurgie, 1868.)

Éléments d'Ostéologie descriptive et comparée de l'homme et des animaux domestiques; par M. THOMAS (de Tours). Paris, 1865; 1 vol. in-8°, avec atlas in-4° cartonné. (Présenté par M. Ch. Robin.)

Mémoires de la Société Linnéenne du nord de la France. Amiens, 1867; in-8°.

État économique et social de la France depuis Henri IV jusqu'à Louis XIV, 1589 à 1715; par M. A. MOREAU DE JONNÈS. Paris, 1867; 1 vol. in-8°. (Adressé au Concours de Statistique, 1868.)

Proceedings... *Procès-verbaux des réunions scientifiques de la Société Zoologique de Londres :* 1re et 2e parties, janvier à mai. Londres, 1867; 2 vol. in-8° avec planches.

Transactions... *Transactions de la Société Zoologique de Londres,* t. VI, 4e partie. Londres, 1867; in-4° avec planches.

PUBLICATIONS PÉRIODIQUES REÇUES PAR L'ACADÉMIE PENDANT LE MOIS DE DÉCEMBRE 1867.

Annales de l'Agriculture française; nos 22 à 23, 1867; in-8°.

Annales de la Société d'Hydrologie médicale de Paris, Comptes rendus des séances, 2e livraison; 1867; in-8°.

Annales météorologiques de l'Observatoire de Bruxelles; 11e livraison, 1867; in-4°.

Annales médico-psychologiques; novembre 1867; in-8°.

Bibliothèque homœopatique; janvier 1868; in-4°.

Bibliothèque universelle et Revue suisse. Genève, n° 120, 1867; in-8°.

Bulletin de l'Académie impériale de Médecine; nos 27 à 29, 1867; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique, nos 8 et 9, 1867; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; n° 11, 1867; in-8°.

Bulletin de la Société d'Agriculture, Sciences et Arts de la Sarthe; 3e trimestre; 1897; in-8°.

Bulletin de la Société française de Photographie; novembre 1867; in-8°.

Bulletin hebdomadaire du Journal de l'Agriculture; nos 49 à 52, 1867; in-8°.

Bulletin général de Thérapeutique; 15 et 30 décembre 1867; in-8°.

Bullettino meteorologico dell' Osservatorio del Collegio romano; n° 11; 1867; in-4°.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; nos 23 à 27; 2e semestre 1867; in-4°.

Cosmos; nos des 7, 14, 21, 28 décembre 1867; in-8°.

Gazette des Hôpitaux; nos 143 à 152, 1867; in-4°.

Gazette médicale de Paris; nos 49 à 52, 1867; in-4°.

Gazette médicale d'Orient; nos 7 et 8, 11e année, 1867; in-4°.

Journal d'Agriculture pratique; nos 49 à 52, 1867; in-8°.

Journal de l'Agriculture, nos 34 et 35, 1867; in-8°.

Journal de l'Éclairage au Gaz; nos 17 et 18, 1867; in-4°.

Journal de Mathématiques pures et appliquées; septembre et octobre 1867; in-4°.

Journal de Médecine de l'Ouest; 11e livraison, 1867; in-8°.

Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques; nos 34 et 35, 1867; in-8°.

Journal des Fabricants de Sucre; nos 34, 36, 37, 1867; in-f°.

Kaiserliche... *Académie impériale des Sciences de Vienne;* nos 27, 1867; in-8°.

L'Abeille médicale; nos 49 à 52, 1867; in-4°.

La Guida del Popolo; décembre 1867; in-8°.

L'Art dentaire; novembre et décembre 1867; in-8°.

L'Art médical; décembre 1867; in-8°.

La Science pour tous; 13e année, nos 1 à 4, 1867; in-4°.

Le Gaz; n° 10, 11, 1867; in-4°.

Le Moniteur de la Photographie; n°s 18 et 19, 1867; in-4°.

Les Mondes..., n°s 14 à 17, 1867; in-8°.

L'Événement médical; n°s 41 à 44, 1867; in-f°.

L'Hahnemannisme. Journal de la Médecine homœopathique, n° 1er, 1867; in-8°.

L'Imprimerie, n° 46, 1867; in-4°.

Magasin pittoresque; décembre 1867; in-4°.

Monatsbericht... *Compte rendu mensuel des séances de l'Académie royale des Sciences de Prusse.* Berlin, août 1867; in-8°.

Monthly... *Notices mensuelles de la Société royale d'Astronomie de Londres,* numéro du 8 novembre, 1867; in-8°.

Montpellier médical... Journal mensuel de Médecine; décembre 1867; in 8°.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université de Gœttingue;* novembre 1867; in-12.

Nouvelles Annales de Mathématiques; décembre 1867; in-8°.

Observatorio... *Publications de l'Observatoire météorologique de l'Infant don Luiz à l'École Polytechnique de Lisbonne;* septembre et octobre 1867; in-f°.

Revue des cours scientifiques; 4e année, n° 54; 5e année, n°s 1 à 4; 1867; in-4°.

Revue des Eaux et Forêts; n° 12, 1867; in-8°.

Revue de Thérapeutique médico-chirurgicale; n° 24, 1867; in-8°.

Società reale di Napoli. Rendiconto dell' Accademia delle Scienze fisiche e matematiche. Naples, octobre 1867; in-4°.

Société d'Encouragement, Résumé des procès-verbaux, séance du 13 décembre 1867; in-8°.

FIN DU TOME SOIXANTE-CINQUIÈME.